FUNKSCHAU 5

Zeitschrift für Rundfunk- und Fernsehtechnik, Hi-Fi, Elektronik und Mikrocomputer

51. Jahrgang
2. März 1979
DM 3.50
öS 32.– sfr 3.90

8 Seiten MIKROCOMPUTER

Bild-Zf-Teil mit Oberflächenwellenfilter

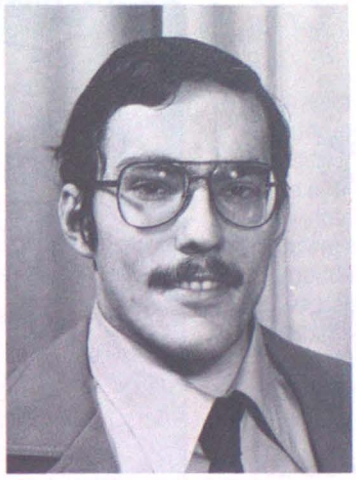
Ein Miniatur-Kondensator-Stereomikrofon

Einfacher 6502-Assembler

Bauanleitung: Digital-Multimeter mit LCD-Anzeige

Hobby-tronic '79

Franzis-Verlag
Stand 5042



Zweckfreie Elektronik

Jene Ketzer, die vor der Erfindung der Teflon-Bratpfanne fragten, wozu die Raumfahrt gut sei, haben ein neues Thema gefunden, mit dem sie nun die stolzen Besitzer von Hobby-Computern ärgern: Wozu braucht man einen Mikrocomputer?

Eine unsinnige Frage! Wozu braucht man Schrebergärten... Die Ursache für solche Fragestellungen liegt aber sicher nicht ausschließlich am bösen Willen dieser Ketzer, sondern an einer Ansicht, der wir uns nie so ganz entledigen konnten: Auch das, was in unserer Freizeit geschieht, so glauben wir, müsse einen direkt erkennbaren Sinn und Nutzen haben. Der Schrebergarten muß etwas Eßbares liefern, der Hobbycomputer muß sich nutzbringend zur Verwertung dieses Eßbaren in einer Computer-Speisekarte einsetzen lassen.

Unter der Frage nach dem Sinn unseres Freizeit-Tuns haben aber oft genug auch die Hobbyelektroniker zu leiden. Im Schweiße ihres Angesichts, meist weniger wegen der Lötkolben-Dämpfe als vielmehr wegen zeitraubender Fehlersuch-Arbeiten, bauen sie sich komplizierteste Alarmanlagen, um den Schrank mit den elektronischen Bauelementen durch die Verwendung unentschlüsselbarer, vielstelliger Zahlen-Codes abzusichern, bauen Gittermuster-Generatoren, obwohl im trauten Heim kaum einmal die Situation entsteht, diese auch tatsächlich anwenden zu können – eine nutzlose Zeitverschwendung?

Nein, bestimmt nicht. Der Freizeit-Umgang mit hochwertiger Elektronik, inzwischen von Hunderttausenden unserer Landsleute betrieben, stellt mittlerweile nicht nur einen bemerkenswerten Anteil an unserer Elektronik-Industrie dar, wie die just in diesen Tagen stattfindende Ausstellung „Hobby-tronic" zeigt, sondern hat den Elektronik-Firmen auch schon so manchen jungen Spezialisten beschert, dessen Erfahrung weit über jenes hinausreicht, was heute an den Ingenieurschulen gelehrt wird; speziell jene Art von Erfahrung, die nur im praktischen Umgang mit zunächst nie funktionierenden Schaltungen entsteht.

Leider haben wir mit dieser – sicher berechtigten – Argumentation aber wiederum den Versuch unternommen, den Wert unserer Freizeit-Beschäftigung am Nutzen zu messen, den sie uns im Berufsleben bringt. Wir tun damit jenem 70jährigen Unrecht, der kürzlich einen Hobbycomputer erwarb und wenige Wochen später zu einem wahren Programmier-Spezialisten geworden war. Es machte ihm nämlich ganz einfach Spaß!

Genügt das denn nicht?

Ihr

Herwig Feichtinger

Leitartikel — Zweckfreie Elektronik 5

Leserbriefe 8

FUNKSCHAU aktuell
- Radio-TV Luxemburg über Satellit .. 11
- Zulässige Sperrschichttemperatur von 175 °C 11
- Messender Rechner 11
- LVR spielt jetzt 180 Minuten 12
- Datenerfassung mit der Elcaset 12
- 1/4 Megabit auf einem Siliziumchip? 14
- 64-Kbit-RAM von Motorola 14

Informationen 50

FUNKSCHAU express — Aktuelle Nachrichten 221, 222, 223, 224

Farbfernsehempfänger
- Bild-Zf-Teil mit Oberflächenwellenfilter, 1. Teil 226
- Farbfernsehgerät mit 40-W-Hi-Fi-Endstufe 235

Auslandsbericht
- Grundig fertigt in Taiwan 231
- Brief aus den USA 250

Satelliten — Der deutsche Direktempfangs-Satellit in der Planung 233

Amateurfunk
- Allwellenempfänger mit digitaler Frequenzanzeige und Quarzuhr ... 236
- 30 Jahre Amateurfunk in Holzkirchen/Obb. 255

Halbleiter — Analog-Rechenelement 239

Antennen — Rahmenantenne für Mittelwellen-Fernempfang 240

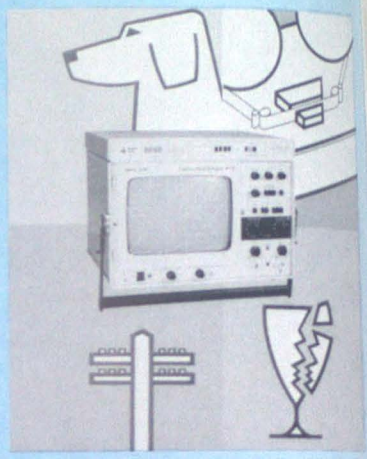
Elektroakustik mit Hi-Fi
- Ein Miniatur-Kondensator-Stereomikrofon 241
- Kassetten für alle Recorder 245
- Plattenspieler mit Servolenkung ... 245
- Hi-Fi-Anlage im Lautsprecher 246
- Hi-Fi-Nachrichten 246

Ausstellungen — Hobby-tronic '79 247

Nachrichtentechnik — Gleichwellenfunk contra Frequenzknappheit 249

FUNKSCHAU-Gespräch — Die Gemeinde der Funkamateure wächst, blüht und gedeiht 251

Zum Titelbild:



Vielseitige Anwendung in der Niederfrequenzübertragungstechnik findet der Wobbel-Meßplatz RA 200 von Wayne Kerr. Die Rasterscheibe über dem Bildschirm ist direkt in dB bzw. Hertz unterteilt, so daß Frequenz- oder Amplitudenmarken entfallen können. In Verbindung mit dem eingebauten Oszillator sind erstmals Wobbelmessungen „über Band" möglich; die Ablenkung der X-Achse wird direkt aus der darzustellenden Frequenz abgeleitet. Vier komplette Niederfrequenzkurven lassen sich im Anzeigenspeicher ADS 1 abspeichern, eine fünfte Kurve kann zusätzlich als Differenz von zwei der gespeicherten Kurven dargestellt werden.
(Aufnahme: Keithley Instruments)

Bild-Zf-Teil mit Oberflächenwellenfilter

Seite 226

Die aufwendige Grundlagenentwicklung auf dem Gebiet der Oberflächenwellen (OFW) kommt jetzt auch Anwendungen in der Unterhaltungselektronik zugute. Siemens hat 1978 die Massenproduktion von OFW-Fernseh-Zf-Filtern aufgenommen, die sich durch kleine Abmessungen, enge Toleranzen und größtmögliche Stabilität der Filtercharakteristik auszeichnen. Sie werden serienmäßig in den Supercolor-78-Fernsehgeräten von Grundig eingesetzt.

Inhalt

Miniatur-Kondensator-Stereomikrofon

Seite 241

Die Miniaturisierung von Stereomikrofonen für professionellen Einsatz bereitet nicht unerhebliche Schwierigkeiten, weil hinsichtlich ihrer Übertragungseigenschaften keinerlei Konzessionen gemacht werden dürfen. Den NHK-Laboratorien ist es jedoch vor kurzem gelungen, ein Kondensator-Stereomikrofon zu entwickeln, das bei nur 19 mm Durchmesser eine Länge von 95 mm hat und außer den Schallwandlern (Empfindlichkeit –68 dB/µbar) in MS-Anordnung auch die Vorverstärker enthält.

Digital-Multimeter mit LCD-Anzeige

Seite 269

Unsere Bauanleitung für ein recht komfortables Multimeter, das auch die Messung von Wechselströmen erlaubt, schließt sich dem Trend zur Energieeinsparung an und arbeitet mit Flüssigkristall-Anzeige. Dadurch läßt sich das Gerät mit einer normalen 9-V-Batterie betreiben, die wegen des geringen Stromverbrauchs von weniger als 10 mA recht lange lebt. Ein kleiner Meßfühler ermöglicht auch die Messung von Temperaturen. Ein geeignetes Platinen-Layout folgt im nächsten Heft.

Tonspeicherung

Von der Tonwalze zur Bildplatte, 35. Teil 256

Mikrocomputer

Mikrocomputer – Eine kleine Einführung, 11. Teil 259
Kassetten-Probleme beim KIM-1 .. 260
Alles über Hobbycomputer 260
Ein einfacher 6502-Assembler 261
Druckerprogramm für den µP 6502 264
Computer mit ROM-Kassetten 264
TI-59 berechnet Strahlungswiderstand 265
RAM – auf ROM umschaltbar 266
µC-Nachrichten 266

Praxis & Hobby

Kfz-Bremslicht-Überprüfung 267
Digital-Multimeter mit LCD-Anzeige, 1. Teil 269
Schaltungskniff: Pegelumsetzer ... 271
Ansteuerlogik für einen Vorwärts-Rückwärts-Zähler 272

Service

Fehler im Schaltnetzteil 273
Zeilenziehen bei VCR-Wiedergabe 273
Bild am oberen Rand umgeklappt .. 274

Verschiedenes

Eduard Rhein Preis 1978 vergeben 225

Rubriken

Neue Bücher 275
Neue Druckschriften 276
Neuheitenmarkt 121

Vorschau

Sonderthemenheft CB-Funk: CB-Funk in den USA, CB-Probefahrt München–Hamburg und zurück, CB-Antennen zu Hause und unterwegs, CB-Geräte-Tabelle, Selektivruf bei CB-Sprechfunkanlagen
50 Jahre Neumann-Kondensatormikrofone
Ausfallüberwachung in ELA-Anlagen
UKW-Tischantenne mit schaltbarer Vorzugsrichtung
Interface vom Mikrocomputer zum programmierbaren Taschenrechner

Praxis & Hobby:
2-m-Empfänger mit dem IC SL 664, 1. Teil
Impulsgenerator mit weitem Frequenzbereich
Schaltungskniff: Elektronischer Tastensatz

Heft 6 erscheint am 16. März 1979 · Preis 3,50 DM

Leserbriefe

Zuschriften unserer Leser sind immer willkommen – Kürzungen müssen wir uns vorbehalten.

„Stoppt Japan"

Leitartikel Heft 23/78 und S. 1150 im gleichen Heft

In der genannten Ausgabe der FUNKSCHAU führen Sie eine Vielzahl von Fakten an, aus denen Sie herleiten, daß wieder einmal ein europäischer Produktionszweig von den Japanern bedroht sei. Der Inhalt einer nicht nur im Oberflächlichen haftenbleibenden Entgegnung würde indessen eine starke sozialkritische Komponente enthalten. Gesellschaftskritik aber ist nicht Gegenstand der Berichterstattung der FUNKSCHAU und auch nicht der Aktivitäten unserer Institution; darüber hinaus würde es die gewohnte Höflichkeit dem in der Bundesrepublik lebenden Japaner verbieten, sich negativ gegenüber seinem Gastland und seinen sozialen Strukturen zu äußern. Dennoch sei kurz darauf hingewiesen, daß die Bundesrepublik mit 25 % Exportanteil am Bruttosozialprodukt doppelt so exportabhängig ist wie Japan mit 12 %.

Da unsere Institution sich seit einigen Jahren bemüht, die Exporte aus (von Japan gesehen) Übersee zu fördern, würden wir es begrüßen, wenn Sie im redaktionellen Teil ihrer Zeitschrift gelegentlich darauf hinweisen könnten, daß die JETRO, eine halbamtliche Institution unter Einfluß des japanischen Wirtschaftsministeriums, die örtlichen deutschen Industrie- und Handelskammern in der Planung und Durchführung von Japan-Export-Seminaren unterstützt oder diese in Zusammenarbeit mit den Kammern selbst durchführt. Ihre Leser können sich direkt mit ihrer zuständigen Kammer in Verbindung setzen, die bei genügendem Interesse sicher die notwendigen Schritte einleiten wird.
Wir wissen, daß der Export nach Japan schwieriger ist als der Export in westliche Länder. Der japanische Markt eignet sich nicht für kurzfristige Gewinnmitnahmen, wohl aber für grundsolide dauerhafte Beziehungen. Die Japaner haben letztlich auch die Gepflogenheiten der für sie fremden westlichen Märkte erlernen müssen.

Japan External Trade Organization JETRO, 2000 Hamburg 36

Buchbesprechung: Neues Funk-ABC

FUNKSCHAU 1978, Heft 25, S. 1303

Als ständiger Bezieher und Leser Ihrer Zeitschrift war ich schon mehrfach geneigt, meine Meinung zu verschiedenen Artikeln zu äußern, was letztlich immer aus Zeitgründen nicht geschah. Doch die in der erwähnten Buchbesprechung (unterzeichnet mit Kf) aufgestellte Behauptung, CB-Funkgeräte der PR-Klasse hätten ein Netzteil (der Verfasser spielt sogar auf ein „Power-Netzteil" an) fest eingebaut, ruft meinen Widerspruch hervor. Netzteile haben m. E. ausschließlich und notwendigerweise nur Geräte mit einer KF-Prüfnummer.
Angeregt durch mein Hobby (CBler auf dem Weg ins Funkamateur-Lager) bin ich erst vor zwei Jahren auf die FUNKSCHAU gestoßen und muß zugeben, daß ich mittlerweile ihr „Fan" geworden bin. Obwohl mir – wie könnte es anders sein – längst nicht alles gefällt, was sich so an Beiträgen in der FUNKSCHAU tummelt, kann ich Ihnen bescheinigen, daß man der Zeitschrift viele Anregungen entnehmen kann und daß der Informationsgehalt über ein breites Spektrum ganz beachtlich ist. Trotzdem möchte ich den Wunsch äußern, dem eigentlichen Namen der Zeitschrift entsprechend mehr Beiträge der Richtung Funk (Rundfunk, Amateur- und CB-Funk usw.) zu finden.

Rainer Michels, Emmelshausen

Umwandlung von Dezimal- in Hexadezimalzahlen mit dem TI-59

FUNKSCHAU 1978, Heft 25, S. 1293

Den Artikel habe ich mit großem Interesse gelesen. Da ich schon seit längerer Zeit ähnliche Programme entwikkelt hatte, habe ich Ihr Programm sehr genau getestet und kam zu dem Schluß, daß dies eine kürzere Verarbeitungszeit aufweist als die von mir entwickelten.
Trotzdem ist das vorgestellte Programm nicht ganz vollständig, da es nicht die Möglichkeit bietet, Hexadezimal- in Dezimalzahlen umzuwandeln. Da durch Ändern der Speicherbereichsverteilung noch einige Speicherplätze unbesetzt sind, lag es nahe, noch ein entsprechendes Programm anzufügen.
Für das neue Programm müssen allerdings vier Magnetkartenseiten eingelesen werden, da es 714 Programmschritte umfaßt.

Axel Leucht, Quellwiese 76, 4500 Osnabrück

□

Unsere Leser werden sicher verstehen, daß wir ein 714 Schritte langes Programm nicht gerne abdrucken. Interessenten erhalten es aber, wie uns Axel Leucht schreibt, gerne gegen Einsendung eines frankierten Rückumschlages an obige Adresse.

Können Sie sich auf Ihren Rechner verlassen?

FUNKSCHAU 1979, Heft 1, S. 29, und Heft 2, S. 87

Leider muß ich zu meinem Bedauern feststellen, daß bei den verwendeten Rechnertypen die Modelle TI-58/59 von Texas Instruments nicht vertreten waren. Ich halte diese Geräte für ausgezeichnet, besonders hinsichtlich des Preis-Leistungsverhältnisses.
Die Rechner TI-58/59 arbeiten intern mit 13 Stellen und runden auf 10 Stellen genau. Somit ist $^1/_3$ mal 3 *nicht* streng kleiner, sondern gleich 1! Bei entsprechender Programmierung bzw. manueller Rechnung von Beispiel 3 (Seite 32) wird also f(0) exakt mit 127 errechnet. Natürlich muß im Programm bei y = 1 zu g(y) = 127 verzweigt werden.
Ebenso wird bei Beispiel 1 (Seite 30) mittels der Software des Herstellers die erwartete Antwort m = 1 und c = 666 000 exakt geliefert; also „versagen" die Rechner mit 13 Stellen nicht!
In Beispiel 2 schneiden zudem die Typen TI-58/59 am besten ab. Man erhält zum nächstgelegenen Pfennig gerundet 3 717 241,80 DM. Dieser Wert untergräbt sicher nicht das Vertrauen in diesen Rechnertyp. Fazit: Die Typen TI-58/59, die mittlerweile weit verbreitet sind, liefern bessere Ergebnisse als jeder im angesprochenen Artikel verwendete Rechner.

Peter Hanitzsch, Straubing

Industrie

INLAND

Nachdem insbesondere die Lagerbestände bei Farbfernsehgeräten zum Jahresbeginn die 600 000-Stück-Marke bei der deutschen Industrie überstiegen hatten und auch der Absatz der übrigen braunen Ware nicht den Erwartungen entsprach, haben die Produzenten zu dem bewährten flexiblen Instrument der **Kurzarbeit** gegriffen. Sie bedeutet für die betroffenen Arbeitnehmer ein Minimum an sozialer Härte, weil das Arbeitsamt den größten Teil der Lohnausfälle ersetzt, und letztlich bleiben die Arbeitsplätze erhalten. Der Marktbeobachter fragt sich allerdings, warum die Lagerbestände erst so ungewöhnlich hoch werden mußten und die nachteiligen Folgen wie Preisabschläge im erheblichen Umfange nach sich zogen. Warum hat die Industrie nicht ihre Fertigung in den flauen Monaten September-Oktober/November angepaßt? Oder haben es einige getan? In der Liste fehlen nämlich Metz, Philips (hier gibt es „nur" eine echte langfristige Entlassungsaktion im Berliner Phono-Werk), Saba und Wega.
Nach bisherigen Informationen haben Kurzarbeit beantragt:

Blaupunkt
Von Mitte Februar bis April jeweils 5...18 Arbeitstage in den beiden Werken Hildesheim für 1750 Mitarbeiter, Salzgitter für 150 und Osterode für 700 von 800.

Grundig
1/4 der 550 Mitarbeiter im Werk Augsburg, 1000 von 1100 im Werk Landau ab 19.2., außerdem Schließung des Werkes Zirndorf und Einstellungsstop.

ITT Schaub-Lorenz/Graetz:
Arbeitsausfall zwischen dem 19.2. und 19.3. von 19 Tagen für 1600 Mitarbeiter in den Werken Pforzheim und Bochum (Werk Rastatt wurde bekanntlich geschlossen).

Loewe Opta
Kurzarbeit für Fertigung und Verwaltung im Werk Kronach vom 12.2. bis 2.3. (Werk Berlin wird bekanntlich ab Sommer geschlossen).
Nordmende:
Wie schon in Heft 4/79 gemeldet, wurde Kurzarbeit für die Monate Februar und März für 2754 von insgesamt 4200 Mitarbeitern in allen Werken beantragt; es sollen 20 Arbeitstage ausfallen.

Telefunken
5000 Mitarbeiter zwischen 26.2. und 16.3. in den Werken Celle, Hannover, Berlin und Braunschweig.
Die **ITT Bauelemente Gruppe Europa** beantragte Kurzarbeit für das Bildröhrenwerk Esslingen für 1870 der insgesamt 2200 Mitarbeiter, es sollen bis zu 12 Arbeitstage ausfallen.

Loewe Opta wird die Schließung des Berliner Werkes für Rundfunk- und Hi-Fi-Geräte nunmehr definitiv Ende Juni durchführen. Die 512 Mitarbeiter erhalten lt. Sozialplan 8 Mio. DM Abfindung und allerlei Sonderleistungen, was aber nach Meinung der zuständigen IG Metall schon deshalb zu wenig ist, weil Loewe Opta aus dem Verkauf des Berliner Werkes an die Berthold AG rd. 10 Mio. DM erlösen wird. Somit würde Loewe Opta, immer nach Meinung der IG Metall, aus der Werksschließung noch Kapital schlagen...

Auf einer Betriebsversammlung teilte Hermann Mößner, Aufsichtsratsvorsitzender Saba GmbH, mit, daß das Unternehmen im vergangenen Jahr die geplanten Ergebnisse trotz der erschwerten Marktverhältnisse bei Farbfernsehgeräten in den letzten vier Monaten 1978 erzielt hat; die Marktanteile konnten weiter erhöht werden. Allerdings wird es schwierig sein, die Ziele für 1979 zu erreichen, denn auch für Saba bedeutet die neue Preissituation bei Farbgeräten (Abschläge um 3...5 %) eine schwierig zu meisternde Aufgabe. Zudem ist zu erwarten, daß die Zeit bis zur Internationalen Funkausstellung in Berlin (24.8. bis 2.9.) keine überdurchschnittlichen Umsätze bringen wird. Immerhin ist anzumerken, daß Saba in den beiden letzten Jahren 820 neue Arbeitsplätze geschaffen hat und Ende 1978 5300 Mitarbeiter beschäftigte.

AEG-Telefunken hat mit einigen Unternehmensbereichen bzw. Tochterfirmen weiterhin beträchtliche Schwierigkeiten. Einem dpa-Bericht vom 26. Januar ist zu entnehmen, daß die *Telefunken Fernseh- und Rundfunk GmbH,* Hannover, das Inlands-Umsatzziel im Laufe des Jahres 1978 von ursprünglich 740 Mio. DM kräftig nach unten auf 690 Mio. DM korrigierte, dessen ungeachtet aber 20 Mio. DM darunter blieb und rd. 20 Mio. DM Verluste erwirtschaftet haben soll (Verlust 1977: 10 Mio. DM). Daran vermochten auch die auf 35...40 Mio. DM geschätzten Einnahmen aus den Pal-Lizenzen nichts zu ändern; sie laufen übrigens ab 1980 aus! Der gleichen Meldung zufolge ging der Anteil von Telefunken am Farbgerätemarkt im Inland im Vorjahr von 16 % auf 12 % zurück. Bestätigt wurde eine Zusammenarbeit mit Hitachi mit dem Ziel, den Japanern großformatige Farbfernsehgeräte zu liefern.
Branchenkenner sprechen von einem Umsatzrückgang der 50prozentigen AEG-Telefunken-Tochter *Teldec* im Jahr 1978 um 7 auf 63 Mio. DM. Es sei auch ein Betriebsverlust zu verbuchen. Gleichzeitig wird von beträchtlichen finanziellen Schwierigkeiten bei der englischen und der französischen Decca (50 % Teilhaber an der Teldec) gesprochen. Gespräche über eine Übernahme der *Olympia Werke AG,* Wilhelmshaven (130 Mio. Stammkapital) wurden mit Honeywell-Bull (USA/Frankreich) geführt, sind aber abgebrochen worden.

Der Deutschen Bundespost pfeift der Wind ins Gesicht. Manche ihrer Aufgaben und Tätigkeitsbereiche unterliegen einer zunehmenden Kritik; im Brennpunkt stehen die Aktivitäten der Bundespost beim Kabelfernsehen und im Fernkopierbereich. Wir berichteten in Heft 3/79 sowohl über das Kabelfernseh-Seminar beim FTZ in Darmstadt (S. 131), bei dem die Presse ausgeschlossen war, und auf S. 123 über die Verfassungsbeschwerde der Antennenbetreiber gegen die Post.
Drei weitere Meldungen müßten das Bundespostministerium beunruhigen:

Nummer 1: *Die Wirtschaftsministerkonferenz der Bundesländer setzte eine Kommission zur Untersuchung der Tätigkeit der Post bei neuen Tele-Kommunikationsformen ein. Es soll untersucht werden, ob die Bundespost veranlaßt werden könnte und sollte, die Fernmeldehoheit darauf zu konzentrieren, nur den ordnungspolitischen Rahmen und die technischen Normen für die neuen Märkte festzulegen, ohne selbst in diese Märkte als Unternehmer einzugreifen. Überhaupt sollte sich die Bundespost in unserer Wirtschaftsordnung nur insoweit betätigen, als privatwirtschaftliche Unternehmen dazu nicht in der Lage sind.*

Nummer 2: *Der Deutsche Industrie- und Handelstag (DIHT) regt eine Neufassung des Fernmeldeanlagengesetzes von 1928 an. Es hatte sich im Fall Fernkopierer (Telefax) herausgestellt, daß dieses Gesetz eine unerwünschte privatwirtschaftliche Betätigung der Post gerade noch deckt, was heute nicht mehr der Auffassung der Wirtschaft entspricht.*

Nummer 3: *Das Bundeskartellamt hat der Deutschen Bundespost vorgeworfen, ihre Nachfragemacht auf dem Markt für Kabelfernsehanlagen in diskriminierender und mißbräuchlicher Weise auszunutzen. Gemeint ist das „Kartell" der Bundespost mit einigen großen Lieferanten von Antennenmaterial, das unter Leitung des FTZ die Normen für Kabelfernseh- und GGA-Anlagen einseitig entwickelt hat. Wer als Hersteller diesem „Kartell" nicht angehört, wird entweder als Lieferant ausgeschlossen oder soll seinen „Eintritt" gegen eine beträchtliche Summe erkaufen – man spricht von 0,5 Mio. DM. Das Kartellamt fragt, ob diese Praktiken der Deutschen Bundespost nicht im Gegensatz zu den Zielen der Bundesregierung stehen, den Mittelstand besonders zu schützen.*

Zur Person

Dieter Skerutsch, zuletzt bei der Braun AG Concept Director für mehrere Produktgruppen und früher Werbeleiter für den Braun-Hi-Fi-Bereich, hat sich nach zwanzig Jahren Tätigkeit für Braun selbständig gemacht und steht für „Konzeption, Gestaltung und Text" zur Verfügung.

Heinz-Walter Stapelmanns, 28, ist seit dem 1.1.1979 Sales Promotion Manager bei Wega; er ersetzt *Karl-Heinz Winkler,* der am 31.3.1979 das Unternehmen auf eigenen Wunsch verläßt. Stapelmanns war bisher in Werbung und Verkaufsförderung der Automobil- und Uhrenindustrie tätig.

Dipl.-Ing. Claus Harder, 43, ist jetzt im Fachgebiet Unterhaltungselektronik im Zentralbereich Informationen der Philips GmbH, Hamburg, tätig. Vorher war er bei Philips zunächst für Hi-Fi-Anlagen zuständig und ab 1970 mit dem Sektor Videorecorder befaßt. *Heinz Bahr* bleibt unverändert auf seinem Posten. Er redigiert die Zeitschrift „Kontakte", kümmert sich um Autoradio und Autolicht, Bildschirm- und Videotext sowie um Kabelfernsehen und Hobbytechnik.

Dr.-Ing. Manfred Seidel, 38, hat beim Börsenverein des Deutschen Buchhandels, Frankfurt/Main, die Leitung der Abteilung „Neue Medien" übernommen.

Dr. Werner Marzin, Hauptgeschäftsführer der Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft, wurde mit der Goldenen Ehrennadel des Bayerischen Einzelhandels ausgezeichnet.

Jürgen Onckens ist stellvertr. Geschäftsführer der Neumüller GmbH, Taufkirchen bei München. Er war zuletzt Vertriebsleiter bei Texas Instruments und vorher fünf Jahre bei AEG-Telefunken.

Dipl.-Ing. Asmund Tielens, Technischer Leiter der Vitrohm-Firmengruppe, Pinneberg b. Hamburg, vollendete am 26. Januar sein 60. Lebensjahr. Nach dem Studium in Delft/Holland ging er zu Philips Holland und kam 1962 zur Vitrohm Elektroteknisk Fabrik bzw. bald zur deutschen Zweigfirma.

Dr. Robert Heikes, bisher Assistant General Manager der Halbleiterdivision von Motorola in Genf, wurde zum Vice President International bei National Semiconductor, Santa Clara Calif., berufen; er ist direkt dem Firmenpräsidenten *Charles E. Sporck* unterstellt und nunmehr für alle Aktivitäten von National Semiconductor in Europa und Latein-Amerika verantwortlich.

Ing. (grad.) Hans Röttges wurde Verkaufsleiter für den Consumer Markt bei SGS-Ates, Grafing b. München. Bisher leitete er das Münchener Verkaufsbüro der Firma. **Ing. (grad.) Siegfried Trowe,** bisher Leiter des SGS-Ates-Verkaufsbüros Stuttgart, ist jetzt Verkaufsleiter für den professionellen und Distributor-Markt geworden. Das Verkaufsbüro München untersteht nunmehr *Ing. Rolf A. Zenglein;* er führt außerdem das Verkaufsbüro Berlin wie bisher.

Ing. Hermann Pabst, Gründer und Inhaber der Firma Pabst Motoren KG, St. Georgen, wurde mit dem Bundesverdienstkreuz am Band ausgezeichnet. Sein Unternehmen umfaßt heute drei Werke mit mehr als 1300 Mitarbeitern.

Peter Hengstmann, Leiter der Zentralen Vertriebsabteilung von AEG-Telefunken, und AEG-Telefunken-Inlandsverkaufsleiter **Götz von Einem** haben den Konzern verlassen. Hengstmann wurde Vertriebs-Geschäftsführer von Rowenta, Offenbach, und Götz von Einem übernahm die Geschäftsführung der Großhandlung Fränkische Rundfunkgesellschaft, zur Schneider-Opel-Gruppe gehörend.

Industrie

AUSLAND

Tandberg scheint gerettet zu sein. Am 7. Februar beschloß das norwegische Parlament, der neugegründeten Tandberg Industrier A/S, rd. 30 Mio. DM (umgerechnet) Finanzhilfe sowie zusätzlich eine Staatsgarantie von rd. 15 Mio. DM zu gewähren. *Tandberg Industrier A/S* agiert als Holding für *Tandberg Electronics* (Entwicklung, Produktion, Vertrieb und Service von Hi-Fi- und Magnetbandgeräten) und *Tandberg Educational* (Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Sprachlehranlagen und anderen unterrichtstechnologischen Geräten). Die Data-Abteilung der in Konkurs gegangenen *Tandberg Radiofabrikk A/S* soll als separates Unternehmen ausgegründet werden; voraussichtlich wird sich Siemens über seine norwegische Tochtergesellschaft beteiligen. Tandberg Industrier A/S wird die Tandberg Radio Deutschland GmbH und die Tandberg U. K. (England) übernehmen und weiterführen. Die Produktion von Hi-Fi-Geräten lief Anfang Februar wieder an, es wird alles getan, um die hereingenommenen Aufträge für 1979 fristgerecht abzuwickeln. – Der „Fall Tandberg" hatte eine beträchtliche innerpolitische Komponente. Industrieminister Olav Haukvik soll im vergangenen Herbst die Lage bei Tandberg trotz ihm zugegangener Warnungen als zu optimistisch bezeichnet haben – schließlich hatte das mit nur sehr geringer Mehrheit im Parlament regierende Kabinett Odvar Nordli schon im März rd. 87 Mio. DM in Tandberg gepumpt und damit das Unternehmen praktisch in Staatsbesitz überführt. Wäre Haukvik zum Rücktritt gezwungen worden, so hätte u. U. die Regierung Nordli nicht überlebt.

Kurz berichtet

Loewe Opta wird **das Projekt „Automatische Bestückunsanlage"** nach dem Weggang des Initiators der Anlage, S.R. Ruppertsberg, nicht mehr weiterführen. ● Bei der Elektro Dauer Garantie Reparaturversicherungs AG (EDG), Hannover, **wurde im Geschäftsjahr 1978 erstmals die Beitragsgrenze von 20 Mio. DM überschritten (+ 9 % gegenüber 1977). Am Versicherungsgeschäft hat das Farbfernsehgerät einen Anteil von 81,4 %.** Zur Zeit vermitteln 1500 Fachgeschäfte diese Dauer-Garantie. ● **In der CSSR sollten im Vorjahr 65 000 Farbfernsehgeräte gebaut werden.** Wegen Mangels an Farbbildröhren, die ausschließlich von der UdSSR gestellt werden, konnten 14 000 Geräte nicht ausgeliefert werden. Neuerdings wird Toshiba Farbbildröhren liefern. ● In Australien plant die Eisenbahn für eine 830 km lange Strecke im Inneren des Kontinents **den Einsatz von 26 VHF-Mikrowellen-Funkgeräten, die ausschließlich mit Solarzellen betrieben werden sollen.** ● AEG-Telefunken lieferte dem Süddeutschen Rundfunk **einen neuen Stereo-Übertragungswagen mit einem Mischpult für 24 Eingänge.** Der klimatisierte Wagen wiegt 13 t und ist 8 m lang; er enthält u. a. drei Tonmaschinen und eine eigene Stromversorgung. ● **Matsushita hat in Tsuyama/Japan ein eigenes Werk für die Herstellung von Magnetband für Heimvideorecorder eingerichtet.** Bisher vertrieb Matsushita Magnetbänder von TDK und Fuji. ● Die NASA gab bei der Goodyear Aerospace Corp. **einen Großrechner für die Verarbeitung der Satellitendaten in Auftrag, der 16 384 simultan arbeitende Prozessoren aufweist** und eine Rechenkapazität von 6 Mrd. Operationen pro Sekunde hat. ● Prinz Norodem Sihanouk, ehemals Ministerpräsident von Kambodscha, während des Regimes der Roten Khmer drei Jahre unter Hausarrest in Pnom Penh, **sagte in einem Interview in New York, daß er während dieser Zeit mit einem großen Grundig-Radio (Satellit ?) hervorragende Verbindung zur Außenwelt hatte;** ausländische Zeitungen durfte er damals nicht lesen. ● **Die Deutsche Welle registrierte 1978 nicht weniger als 404 541 Zuschriften (+ 35 %).** An der Spitze lagen Briefe in der afrikanischen Sprache Haussa (62 532), in Englisch (51 493) und in Deutsch (41 238). ● **Fujitsu liefert jetzt Bubble-Speicher mit 74 bzw. 81 kBit** und mit einer durchschnittlichen Zugriffszeit von 370 ns.

Sender und Frequenzen

Am 18. Januar wurde auf den 280 m hohen Mast des SWF-Senders Koblenz-Waldesch ein Bombenanschlag verübt, der exakt das Energiekabel zwischen Senderbetriebsraum und der Antennenanlage zerstörte. Für eine Stunde fielen dieser Sender und die an ihn angeschlossenen Folgesender Linz und Bad Marienberg sowie rd. 100 Füllsender aus. Am gleichen Abend explodierten zwei weitere Sprengsätze am Fernmeldeturm Nottuln der Deutschen Bundespost (bei Münster i.W.). Es wurden Antennenleitungen und Telefonkabel zerstört. Unmittelbar daneben steht der WDR-Fernsehsender Münster-Baumberge, dem dieser Anschlag offensichtlich gegolten hatte. Die Anschläge stehen wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Ausstrahlung der Serie „Holocaust". Beim WDR waren vor diesem Zeitpunkt Drohungen offenbar rechtsradikaler Kreise eingegangen, so daß die Rundfunkanstalt mit der Polizei verstärkten Objektschutz vereinbarte.

Handel und Vertrieb

Seit dem 1. Februar wird die Firma Karl Stolle, Kabel- und Antennenfabrik, Lünen, von der Sondyna AG, CH-8307 Effretikon, in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein vertreten. Die Sondyna AG ist seit etwa zwei Jahren im Besitz der dnt-Gruppe (W. und R. Brunner); sie vertritt Farbfernsehgeräte der Marken Finlux und Brandt und fertigt selbst Hf-Drahtfunk- und UKW-Geräte. Geschäftsführer ist M. Ziehbrunner, früher Rediffusion.

Intersonic, eine Tochterfirma der Firma Transonic, vertritt seit dem 1. Februar exklusiv für das Bundesgebiet und West-Berlin die Marke Denon, Hi-Fi-Geräte der gehobenen und mittleren Preisklasse aus dem Hause Nippon + Columbia, Japan. Verkaufsleiter ist Norbert Süssner. Verkauft wird ausschließlich über einen selektierten Kreis qualifizierter Hi-Fi-Fachhändler.

Die Gesellschaft für Marktforschung, Hamburg, hatte im Auftrag der Grundig AG in 100 verschiedenen Orten des Bundesgebietes einschl. Westberlin 1004 Fachgeschäfte befragt (85 % Radio-Fernseh-Phono-Fachgeschäfte, 10 % Hi-Fi-Spezialgeschäfte und 5 % Fachabteilungen der Kaufhäuser, untere Umsatzgrenze 120 000 DM Jahresumsatz). Es ergab sich:
Unter den 56 Herstellernamen auf dem bundesdeutschen Markt stuften die befragten Händler acht Marken zu über 80 % als „Vollsortimenter" ein (Grundig, Philips, Telefunken, Saba, Nordmende, ITT, Blaupunkt, Loewe Opta). Mehr als 88 % der Befragten erklärten, Grundig zu führen, was die Marktführerschaft dieses Unternehmens bestätigt. 28 % aller Befragen nannten auf die Frage, welcher Hersteller den Händler am besten bei seinen Absatzbemühungen unterstützt, Grundig an erster Stelle. Der Abstand zur Gruppe der „Verfolger" liegt bei 14 %. Zählt man die Nennungen an 1. bis 3. Stelle zusammen, so liegt Grundig mit über 55 % vorn. Bei der Frage nach der Fachhandelstreue sahen 47 % Grundig eindeutig oder mit gewissen Einschränkungen an erster Stelle, die nächste Marke erzielte 41 %. „Auspackqualität": Grundig 51 % positive Stimmen, der nächste erhielt 36 %. „Lieferfähigkeit": Grundig 48 %, der nächste Mitbewerber 38 %. „Technischer Service für den Handel": Grundig 55 %, der nächste 38 %. „Sonderkonditionen und Zusatzleistungen": Grundig mit 38 % an zweiter Stelle, der erste erhielt 50,6 %. Auch zahlreiche andere Fragen zeigten Grundig stets an der Spitze vor den Mitbewerbern. – Grundig kontert damit die „überaus merkwürdigen Ergebnisse" eines „Treuebarometers", die ein Branchendienst im Vorjahr veröffentlich hatte.

Umgezogen ist die Nor-Triton Elektronische Meßinstrumente GmbH nach der Schenefelder Landstr. 41, 2000 Hamburg 55 (früher Hermannstr. 8, 2000 Hamburg 1). Neues Telefon: 0 40/86 06 43, Telex wie bisher. Geschäftsführer ist F. Andersen, der zusammen mit T. Bertelsen und Rechtsanwalt D. W. Hoepfner auch den Beirat bildet.

Seit Januar werden die Lautsprecher von Heco, Hennel & Co. Schmitten/Ts, in Österreich im Rahmen einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit durch die Firma Kapsch AG, Wien vertrieben. – Heco besteht demnächst 30 Jahre.

Die RCA GmbH, Bereich Halbleiter, 2085 Quickborn-Hamburg, hat eine neue Münchner Anschrift: RCA GmbH-Verkaufsbüro, Pfingstrosenstr. 29, 8000 München 70. Telefon: (0 89) 7 14 30 47/9, Telex 05 29 051.

Heinz Vickus, Aachener Str. 514–520, 5000 Köln 1, betreut nach einer Neuorganisation der Verkaufsgebiete in Nordwestdeutschland für die Sankyo „Europe" Export & Import GmbH, Düsseldorf, jetzt den Raum Köln, Bonn, Trier, Koblenz. Damit hat Sankyo im Bundesgebiet mit Westberlin neun Vertretungen, gesteuert von zwei Gebietsverkaufsleitern in der Zentrale.

Wettbewerbe

Die deutsche Endrunde des 11. Philips-Europa-Wettbewerbs für junge Forscher und Erfinder wird vom 27. Februar bis 2. März in der Berliner Kongreßhalle ausgetragen. Am 1. März zeichnet die Jury unter Vorsitz von Prof. Dr. Hoimar von Ditfurth die zehn Gewinner aus. Die ersten drei Preisträger werden mit je 2000 DM gefördert; darüber hinaus winken noch höhere Preise im europäischen Finale (Mai 1979, Oslo). Die sieben Zweitplazierten erhalten je 1000 DM. Für die Schulen der zehn Gewinner hat das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft eine Sonderprämie von je 500 DM ausgesetzt. – Der Wettbewerb wurde 1966 anläßlich des 75jährigen Jubiläums des Philips-Konzerns ins Leben gerufen; er ist ausgeschrieben für Jugendliche zwischen dem 12. und 21. Lebensjahr. Seither haben sich viele tausend Jungen und Mädchen aus insgesamt 15 Ländern beteiligt.

Es sei an den „Endspurt" beim FUNKSCHAU-Preis 1979 erinnert. Einsendeschluß ist der 1. April. Der Preis ist mit 20 000 DM dotiert und hat drei Abteilungen: 1. „Kompliziertes verständlich darstellen", 2. „Die nachbausichere Bauanleitung", 3. „Die am häufigsten nachgebaute Bauanleitung". Die Preisverleihung an die jeweils drei besten der Abteilung 1 und 2 erfolgt am 25. August in Berlin anläßlich der Internationalen Funkausstellung. Wer sich noch beteiligen will, fordere die Teilnehmerbedingungen an, die in Heft 19/78 abgedruckt waren: FUNKSCHAU, 8000 München 37, Postfach 37 01 20 bzw. telefonisch unter 0 89/5 11 73 15.

Satellitentechnik

Wie bereits kurz gemeldet, wird die Deutsche Bundespost in Raisting/Obb. zwei weitere Satelliten-Erdefunkstellen für das Intelsat-Netz errichten. Sie heißen Raisting IV und V. Generalauftragnehmer ist die Siemens AG. Raisting IV soll in Richtung Atlantik und Raisting V in Richtung Indischer Ozean arbeiten; beide Stationen benutzen das 6-GHz-Sende- und das 4-GHz-Empfangsband mit Frequenz-Doppelausnutzung durch orthogonale Polarisation. Die Parabolspiegel haben 32 m Durchmesser. Im Erstausbau stellt jede der beiden Anlagen 600 Fernsprechverbindungen und einen Fernsehkanal bereit.

Anik B., ein neuer kanadischer Nachrichtensatellit, ist am 15. 12. 1978 von Cape Canaveral, Florida/USA aus, erfolgreich gestartet worden. Er dient der Erweiterung der Übertragungskapazität des bestehenden nationalen Satellitensystems, über das wesentliche Teile des kanadischen Fernmeldeverkehrs und der Fernsehverteilung abgewickelt werden. Der neue Satellit enthält zwölf Übertragungskanäle mit zwölf Wanderfeldverstärkern im 4-GHz-Bereich, dazu sechs Kanäle mit vier Wanderfeldröhren im neuen 14/12-GHz-Bereich. Zentrales Element in jedem Kanal ist der Sendeverstärker. Dafür hat AEG-Telefunken, Ulm, neuartige Wanderfeldröhrenverstärker der Typen TL 12025 und TL 4010 entwickelt, und alle Sendeverstärker im Gesamtwert von 4,4 Mio. DM an den Hauptauftragnehmer RCA Hightstown/New Jersey geliefert. Die Wanderfeldröhren zeichnen sich durch Wirkungsgrade von 41 % bzw. 42 % und durch ein extrem niedriges Gewicht aus. Einschließlich dieses Satelliten arbeiten jetzt zwölf Nachrichtensatelliten im Orbit, die von AEG-Telefunken gebaute Nachrichtengeräte an Bord haben.

Kabelfernsehen

Der Bauherr des Europäischen Patentamtes in München und die OPD München haben einen Vertrag über die Errichtung einer Großgemeinschaftsantennenanlage für die Bereiche geschlossen, die durch den Neubau in den Funkschatten versetzt worden sind. Die Anlage dürfte in der ersten Ausbaustufe bereits Ende Februar fertig sein und zunächst die Baaderstraße zwischen Kohl- und Corneliusstraße umfassen. Im zweiten Bauabschnitt werden weitere Straßenzüge angeschlossen, die zwar nicht im Funkschatten liegen, aber doch keinen ausreichenden Fernsehempfang, insbesondere von den österreichischen Sendern, haben. Eine spätere Erweiterung ist auf das gesamte Gärtnerplatzviertel vorgesehen; die Anlage wird zum gegebenen Zeitpunkt in das geplante Pilotprojekt Kabelfernsehen München einbezogen werden und vom Gärtnerplatzviertel bis Neuperlach reichen.
Die OPD München ist auf dem Gebiet der GGA sehr aktiv; es wurden Anlagen in Ingolstadt und Mühldorf-Lohmühle errichtet, weitere sind vorgesehen in Eching, Friedberg, Oberschleißheim, Aichach, Oberhaching, Olching, Garching a. d. Alz, Grabenstätt, Laufen a. d. Salzach und Seebruck. Daß es dabei zu Differenzen mit dem Handwerk kommen muß, liegt auf der Hand... (Vgl. Bericht über die Kabelfernsehtagung in Darmstadt in Heft 3/79, Seite 131, und über die Verfassungsbeschwerde.)

Veranstaltungen und Termine

Die Internationale Ausstellung für Musik und Hi-Fi „SIM '79" wird in diesem Jahr vom 6. bis 10. September auf dem Mailänder Messegelände abgehalten. Die Ausstellung wurde um eine Halle auf sechs erweitert, wodurch der verfügbare Standraum um 2000 m² wuchs. Auskünfte: Segreteria Generale Salone Internazionale Della Musica e High Fidelity, Via Domenichino 11, I-20149 Milano.

Die ersten Kölner AV-Tage sind für den November dieses Jahres geplant. Ihr Untertitel weist auf den Zweck hin: Audiovisuelle Medien für Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft. Ähnliche Tage will die Medienreport-Verlags GmbH in Stuttgart, München, Hamburg und Frankfurt durchführen. Die Kölner AV-Tage werden themenspezifisch gegliedert sein, ein Ausstellungsteil ist vorgesehen. Auskünfte: Messe- und Ausstellungsges. mbH, D 5000 Köln 21, Tel. 82 11.

Nun hat auch die Schweiz ihre Hobby-Elektronik-Ausstellung. Sie heißt Hobbytech '79, und sie findet in der Mehrzweckehalle Lenzburg/Schweiz vom 25. bis 28. Mai 1979 statt. Es wird aber nicht nur die Hobbyelektronik berücksichtigt, sondern auch allgemein hobbytechnische Artikel wie Flugmodelle, Modelleisenbahnen, Modellrennwagen, TV-Spiele und selbstverständlich alle Spielarten des CB-Funkes. Ein Bastler-Flohmarkt rundet das Angebot ab. Auskünfte: Inform-Verlag, CH-8180 Bülach, Abt. Fachmessen 01/8 60 40 77.

Die Nowea Düsseldorf organisiert die ausländische Beteiligung an der 2. Internationalen Fachausstellung Elektronmash '79 vom 11. bis 21. Oktober in Moskau. (Ausrüstungen zur Herstellung und Prüfung der Erzeugnisse der elektronischen Technik.) Veranstalter ist das Expocentr der Kammer für Handel und Industrie der UdSSR. Die Nowea führt seit 1965 Beteiligungen an sowjetrussischen Fachausstellungen durch. Am 24. Februar findet ein Marketing-Seminar zur Vorbereitung der Ausstellung in Düsseldorf statt und vom 19. bis 24. März ist eine Vorinformationsreise mit der Ost-Handels-GmbH, Hamburg, nach Moskau vorgesehen. Auskünfte: Nowea, Stockumer Kirchstr. 61, D-5000 Düsseldorf 30, Abt. ZA-2, Tel. 02 11/4 56 07 16.

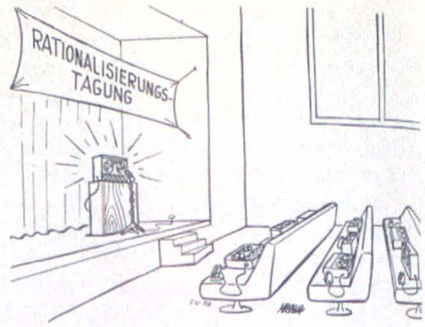
Die DEFACTA 1979 (Fachmesse des CB-Funks) findet in diesem Jahr nicht mehr wie bisher im „Konzil" zu Konstanz statt, sondern in der Walter-Köbel-Halle in Rüsselsheim. Termin: 11. bis 13. Mai. Auskünfte: Osmund Schmidt, Freie Generalagentur, Franz-Rettig-Str. 19, 6750 Kaiserslautern 27, Tel. 06 31/7 01 65.

„Intersonic" ist der Name einer Handelsveranstaltung in der polnischen Messestadt Poznan (Posen). Vom 5. bis 8. Mai werden Musikinstrumente, Rundfunkempfänger, bespielte Kassetten, Schallplatten und Hi-Fi-Anlagen angeboten, daneben ist eine Zusammenkunft von Musikinterpreten geplant.

Die Internationale Funkausstellung 1979 in Berlin (24. August bis 2. September) wird zwei Hi-Fi-Zentren aufweisen. Neben der traditionell den Hi-Fi-Geräteherstellern zugewiesenen Halle 23 wird in den Hallen 7, 8 und 9 – parallel zum Internationalen Congress Centrum liegend – den Hi-Fi-Firmen neuer Raum geschaffen, so daß fast alle Platzwünsche erfüllt werden können. – Ein *AV-Zentrum* wie 1977 in Halle 8, damals AV-Fachteil genannt, wird es in dieser Form 1979 nicht geben – offenbar, weil 1977 der Erfolg nicht durchschlagend war.

Die Jahrestagung 1979 der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft wird vom 17. bis 21. September in Dortmund stattfinden. – Für die Jahrestagung 1980 ist ein Termin in der zweiten Oktoberwoche in Berlin vorgesehen; 1979 jährt sich zum 60. Mal die Gründung der Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft in Berlin.

In einem INFO 2 erläutert das Komitee für die EDXC-Konferenz 1979 in Wien (1. bis 4. Juni) das Programm. Am 2. Tag, Sonntag, 2. Juni, referiert nach der offiziellen Eröffnung der Technische Direktor des österr. Rundfunks (ORF), Norbert Wassicek über „Was können wir von der Weltnachrichtenkonferenz (WARC) 1979 in Genf erwarten?", gefolgt von zwei Vorträgen über die Situation des internationalen Kurzwellen-Rundfunks. Weiter sind vorgesehen eine Besichtigung des österr. Kurzwellen-Zentrums in Moosbrunn sowie zahlreiche Arbeitssitzungen. Der Heurige und das gesellschaftliche Leben werden ebenfalls nicht vergessen. Das Komitee erwartet weitere Themenvorschläge.
Teilnehmergebühr einschl. Übernachtung in Einzelzimmern: öS 2350.–, in Doppelzimmern öS 1750.–. Auskünfte: EDXC Conference Committee, P.O.B. 11, A-1111 Wien. Konferenzsprache ist Englisch.



AV

Die Umsätze mit Videokassettenheimrecordern im Jahr 1978 in den USA haben die hochfliegenden Erwartungen nicht erfüllt, andererseits aber auch nicht die pessimistischen Vorhersagen bestätigt, die nach dem enttäuschenden 1. Halbjahr 1978 laut wurden. Die Umsätze dürften sich bei 400 000 Geräten eingespielt haben. Für 1979 lauten die Vorhersagen: zwischen 550 000 und 700 000 bei leicht steigendem Preisniveau. Zusammen mit Leerkassetten, bespielten Kassetten, Kameras und sonstigem Zubehör könnte sich ein Umsatzvolumen ergeben, das nahe bei dem liegt, das z. Z. in den USA mit Schwarzweiß-Fernsehgeräten erzielt wird.

Billige Schwarzweiß-Fernsehkameras für den allgemeinen Gebrauch fertigt jetzt die japanische Firma Elbex Video, Akasaka-Tokio, ein mit rd. 100 000 DM (umgerechnet) Stammkapital ausgestattetes Tochterunternehmen von Elbex Distributor und Elbex (Japan) Ltd. Elbex Distributor ist Importeur der Grundig-Produkte in Japan. Die erste Kamera, Typ EX-803, kostet rd. 700 DM und ist mit einer bundesdeutschen Zoom-Lens ausgestattet; die Elektronik wird von den Japanern beigesteuert. Die neue Kamera gilt als die billigste der mit Zoom versehenen SW-Kameras. Eingebaut ist ein $^2/_3$-Zoll-Vidikon; die Auflösung wird mit 380 Zeilen im Bildzentrum genannt. Ein optischer Sucher und ein eingebautes Kondensator-Mikrofon sind weitere Besonderheiten. Mitgeliefert werden Anschlußkabel, entweder für Betamax- oder VHS-Heimrecorder.

Eduard Rhein Preis 1978 vergeben

Nachdem der 1977 erstmals ausgeschriebene Eduard Rhein Preis zur Förderung der Fernsehtechnik nicht vergeben werden konnte, schlug der wissenschaftliche Beirat der Eduard Rhein Stiftung die drei nachstehend genannten Persönlichkeiten für die Vergabe des Preises 1978 vor. Es handelt sich um jene Ingenieure, die nach Meinung des Beirates durch die Entwicklung der heute so erfolgreich eingeführten Videokassetten-Recorder für den Heimgebrauch einen wichtigen Beitrag zur Förderung der Heimelektronik leisteten. Der Vorstand der Stiftung (Eduard Rhein, Uwe Lucks, Peter Boenisch) akzeptierte. Eduard Rhein stiftete über den Gesamtbetrag von 100 000 DM (aus den Erträgen der mit 2 Mio. DM dotierten Stiftung) hinaus den künstlerisch gestalteten „Eduard Rhein Ring", dessen erster Träger Nobutoshi Kihara sein wird. Die Ausgezeichneten des Jahres 1978 erhalten je ein Drittel der Preissumme; die Übergabe findet voraussichtlich während der Internationalen Funkausstellung 1979 in Berlin statt.

Nobutoshi Kihara,

Leitender Direktor der Sony-Corp.. Erster Träger des „Eduard Rhein Ringes"

Nobutoshi Kihara erhielt den Eduard Rhein Preis für seine außerordentlichen Verdienste bei der Entwicklung der magnetischen Bildaufzeichnung für das Heim. Er hat seit mehr als 25 Jahren, d. h. von den ersten Überlegungen an, ein Heim-Videogerät zu schaffen, bei Sony an dieser Aufgabe gearbeitet; von ihm und seinen Mitarbeitern stammen etwa 220 japanische bzw. über 30 im Ausland angemeldete Patente. Kihara wurde vornehmlich für seine bahnbrechenden Arbeiten zur Schaffung einer extrem dichten Aufzeichnung auf Magnetband ausgezeichnet; es ist sein Verdienst, daß die herkömmliche Schrägspuraufzeichnung durch Wegfall des „Rasens" zwischen den Aufzeichnungsspuren und Schrägstellung der Köpfe so weit gefördert werden konnte, daß mit einer Bandgeschwindigkeit von 1,87 cm/s aufgezeichnet werden kann (System Betamax). Das war eine bahnbrechende Arbeit, so daß sich der Vorstand der Eduard Rhein Stiftung veranlaßt sah, Nobutoshi Kihara zum ersten Träger des „Eduard Rhein Ringes" zu bestimmen.

Nobutoshi Kihara, geboren am 14. Oktober 1926 in Tokio, studierte an der Waseda-Universität, Tokio, und trat bereits im März 1947 in die damals noch kleine Firma Tokyo Tsushin Kogyo K. K., nachmals Sony genannt, ein. Hauptsächlich befaßte er sich mit der Videoaufzeichnung, u. a. auch auf dem Sektor „U-matic". N. Kihara ist Träger diverser Aufzeichnungen, er trat mit zahlreichen grundlegenden Veröffentlichungen hervor.

J. H. Wessels,

Leiter der Videogeräte-Entwicklungsgruppe von Philips

Johannes Hendrik Wessels wurde ausgezeichnet für seine vielfältigen Beiträge zur Entwicklung der magnetischen Bildaufzeichnung, die in das VCR-System einmündeten. Er experimentierte zuerst mit Longitudinal-Aufzeichnung analog zur Tonaufzeichnung, ging aber 1957 zur Schrägspur-Methode über (Helical Scan). Bereits 1958 konnte er mit seinen Mitarbeitern das erste Aufnahmegerät mit dieser Technik vorführen; von diesem Zeitpunkt an war klar, daß sich mit dieser Methode ein Videoaufzeichnungsgerät für den Heimgebrauch herstellen läßt. Nachdem G. Missriegler die heute noch benutzte Kassette vorgeschlagen hatte, entstand nach den ersten Videorecordern mit offenen Spulen der Video Cassette Recorder (VCR); er war der erste seiner Art für den allgemeinen Gebrauch. Damit wurde eine neue Ära der Heimelektronik eingeleitet.

Johannes Hendrik Wessels wurde am 6. September 1924 in Den Haag geboren; er studierte an der Technischen Universität Delft und erwarb den Grad eines „Ir" (Diplom-Ingenieur bzw. Master Degree). 1952 trat er beim Philips Research Laboratory in Eindhoven ein, wo er sich vornehmlich der Videoaufzeichnung auf magnetische Träger widmete. 1966 wurde Wessels Leiter der Gruppe Magnetische Aufzeichnung. Heute ist er verantwortlich für die Videogeräte-Entwicklungsgruppe.

Yuma Shiraishi,

General Manager der Entwicklungsabteilung der Videoprodukt-Gruppe von JVC, Yokohama/Japan

Yuma Shiraishi wurde mit dem Eduard Rhein Preis bedacht für seine richtungsweisenden Arbeiten, die die Schaffung des VHS-Gerätes ermöglichten. Ab 1971 hat er das Konzept dieses außerordentlich erfolgreichen Systems erarbeitet und durchgesetzt, das zu einem Recorder mit mehr als zwei Stunden Aufzeichnungsdauer führte. Schon bald nach seinem Eintritt bei JVC im Jahr 1952 befaßte sich Y. Shiraishi mit der Technik der magnetischen Aufzeichnung, und von 1965 bis 1970 entwickelte er einen Einspulen-Videorecorder, die Basis für den EIAJ-Standard CP-508 Cartridge. Shirashi hat 17 Patente erteilt bekommen, weitere 22 sind angemeldet. Er war übrigens auch beteiligt an der Entwicklung des $^{3}/_{4}$-Zoll-U-matic-Gerätes bei Matsushita und vornehmlich Sony.

Yuma Shiraishi wurde 1929 in Yokohoma geboren und schloß seine Studien an der Nihon-Universität im Jahre 1952 ab. Er wurde 1978 ausgezeichnet mit dem Promotion and Advancement Adward des Institute of Television Engineering of Japan für die mit seiner Gruppe durchgeführte Entwicklung des VHS-Systems.

Der Eduard Rhein Preis soll satzungsgemäß jedes Jahr in Höhe von 100 000 DM an Persönlichkeiten verliehen werden, die sich um die Förderung der Fernsehtechnik zum Nutzen der Fernsehteilnehmer verdient gemacht haben. Die Verleihung erfolgt auf Vorschlag des wissenschaftlichen Beirates (Prof. Dr.-Ing. e. h. Walter Bruch, Vorsitzender; Joseph Polonsky/Thomsen-CSF, Paris; Dr. James Hillier, ehem. Leiter der RCA-Forschungslaboratorien, Stamford; Dr. F. W. de Vrijer/Philips-Forschungslaboratorien, Eindhoven; Prof. Karl Tetzner, FUNKSCHAU, München).

Richard Veith, Hans Kriedt, Manfred Rehak

Bild-Zf-Teil mit Oberflächenwellenfilter

1. Teil

Oberflächenwellenfilter sind im Begriff, die Spulenfilter im Zwischenfrequenzteil der Fernsehgeräte zu ersetzen. Nachdem in jüngster Zeit die Probleme gelöst werden konnten, die mit einer Massenproduktion dieser Festkörperbauelemente zusammenhängen, gelangten Oberflächenwellenfilter in den Farbfernsehempfängern von Grundig erstmals zum Großeinsatz. Weitere Besonderheiten des hier beschriebenen Bild-Zf-Teiles sind die Ausstattung mit AV-Normbuchse für direktes audio-videofrequentes Überspielen zwischen Fernsehgerät und Videorecorder sowie der Quasi-Paralleltonkanal, der demnächst in einem besonderen Beitrag beschrieben wird.

Das Oberflächenwellenfilter

Oberflächenwellen sind mechanische Wellen, die sich auf festen Körpern wie Wellen auf einer Wasseroberfläche ausbreiten. Auf piezoelektrischen Substraten können sie bis zu sehr hohen Frequenzen (über 1 GHz) elektrisch angeregt und auch wieder abgegriffen werden. Das bietet die Möglichkeit, Bandpaßfilter, Laufzeitleitungen und spezielle Filter für Pulskompressionsanwendungen herzustellen, die in keiner anderen Technik realisiert werden können. Oberflächenwellenbauelemente nehmen deshalb in Bereichen der Hf-Signalverarbeitung, z. B. in der Radartechnik, eine Schlüsselstellung ein. Die aufwendige Grundlagenforschung auf diesem Gebiet kommt jedoch auch Anwendungen in der Unterhaltungselektronik zugute. Andererseits ermöglichten erst die für Fernseh-Zf-Filter entwickelten Massenproduktionsverfahren eine wirtschaftliche Herstellung von Hf-Komponenten in Oberflächenwellentechnik.

Aufbau und Wirkungsweise

Anders als in Spulenfiltern werden in Oberflächenwellenfiltern keine Resonanzschwingungen ausgenutzt. Die gewünschte Filtercharakteristik wird vielmehr durch die Überlagerung einer großen Zahl von Wellenzügen erzeugt. Ein Blick in das Siemens-Filter OFW 361 (*Bild 1*) zeigt, wie diese Wellen auf einem piezoelektrischen Substrat angeregt werden. Eingang und Ausgang des Filters (*Bild 2*) sind mit sogenannten Interdigitalwandlern verbunden, die jeweils aus zwei ineinandergreifenden Leiterbahnkämmen bestehen (*Bild 3*). Jeder Überlappungsbereich zwischen benachbarten Leiterbahnen unterschiedlicher Polarität stellt einen Sender bzw. Empfänger für Oberflächenwellen dar. Einige hundert Überlappungszonen, deren Länge oder Wichtung genau berechnet werden muß, wirken in einem Oberflächenwellenfilter zusammen, um die gewünschte Filtercharakteristik zu erzeugen.

Eine vollständige Filterstruktur besteht aus einem Eingangswandler und einem Ausgangswandler. Als drittes Element kann ein sogenannter Multistripkoppler eingesetzt werden, mit dem Oberflächenwellen um eine Strahlbreite quer zur Ausbreitungsrichtung versetzt werden, während gleichzeitig angeregte Volumenwellen unbeeinflußt bleiben und am Ausgangswandler vorbeilaufen.

Piezoelektrisches Material

Form und Frequenzlage der Durchlaßkurve eines Oberflächenwellenfilters werden allein durch die Wandlerstruktur und die Schallgeschwindigkeit des Substrates festgelegt. Ein nachträglicher Abgleich der Filter ist nicht möglich. Wandlerstruktur und Substratmaterial unterliegen deshalb hohen Anforderungen.

Als Substratmaterial wurden verschiedene piezoelektrische Keramiken und Einkristalle in Betracht gezogen. Keramik ist billiger als alle Einkristalle, kann jedoch nicht mit ausreichender Konstanz der Schallgeschwindigkeit hergestellt werden. Der notwendige Ausgleich von Schallgeschwindigkeitsschwankungen hebt daher den Kostenvorteil dieses Materials mehr als auf. Von den in Frage kommenden Einkristallen weist Lithiumniobat ($LiNbO_3$) die höchste elektromechanische Kopplung auf, so daß mit diesem Material besonders niedrige Einfügungsdämpfungen realisiert werden können. Die Konstanz der Schallgeschwindigkeit von $5 \cdot 10^{-4}$ ist für Fernsehanwendungen ausreichend.

Herstellung der Oberflächenwellenfilter

Ausgangsmaterial für die Filterherstellung sind 2- oder 3-Zoll-$LiNbO_3$-Scheiben. Die Wandlerstrukturen wer-

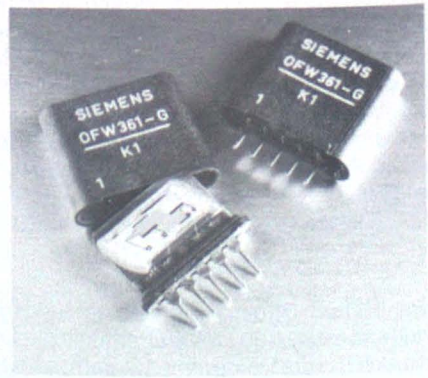


Bild 1. Fernseh-Zwischenfrequenzfilter in Oberflächenwellentechnik

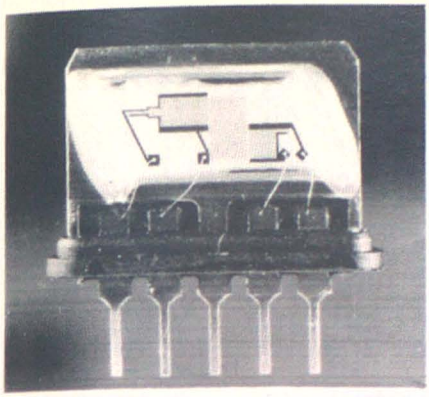


Bild 2. Aufbau des Filter OFW 361. Die Filterstruktur besteht aus dem Eingangswandler (links), dem Ausgangswandler (rechts) und dem Multistripkoppler (Mitte)

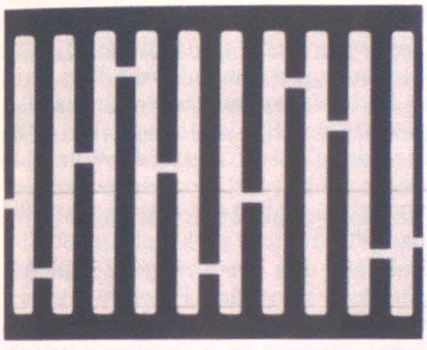


Bild 3. Ausschnitt aus dem Eingangswandler des Filters OFW 361. Jede Überlappung von Leiterbahnen bildet einen Sender für Oberflächenwellen (Leiterbahnen schwarz)

den nach einem aus der Halbleitertechnik entlehnten Verfahren aus aufgedampften Aluminiumschichten geätzt. Dabei müssen Linienbreiten von 5...10 µm innerhalb einer Filterstruktur von 4 mm x 10 mm mit einer Genauigkeit von 0,25 µm erzeugt werden. Diese Anforderungen gehen jedoch über die Möglichkeiten der heutigen Standardtechnologien hinaus. Bei der Herstellung von Oberflächenwellenfiltern müssen deshalb schon heute Verfahren und Anlagen eingesetzt werden, die für zukünftige Generationen von großintegrierten Schaltungen entwickelt wurden.

Für die Sicherung von Qualität und Ausbeute in einer Großserienfertigung für Oberflächenwellenfilter ist eine weitgehend automatische Montagelinie eine wichtige Voraussetzung. Um auch hier auf bereits entwickelte Anlagen zurückgreifen zu können, wurde ein Plastik-„Single-In-Line"-Gehäuse entwickelt, das sich weitgehend an die Montagetechnik moderner integrierter Schaltungen anlehnt.

Nach dem Trennen in einzelne Filter werden die $LiNbO_3$-Kristalle auf Filterträger geklebt und durch Drahtbonden kontaktiert (s. Bild 2). Der rautenförmige Schnitt der Kristalle sowie Kunstharzwülste an den Schmalseiten dienen zur Unterdrückung der Reflexion von Oberflächenwellen an den Kristallkanten. Die Filter werden dann mit einer Plastikkappe abgedeckt und an der Kappenöffnung vergossen.

Langzeit- und Klimabeständigkeit der Filter werden laufend überprüft. Zu den dabei durchgeführten Tests gehören Dichtigkeitsprüfungen, eine 500-Stunden-Lagerung bei 150 °C und ein 500-Stunden-Betrieb bei angelegter Gleichspannung, 80 °C und 95 % relativer Feuchte.

Entwurf von Oberflächenwellenfiltern

Beim Entwurf der Wandlerstruktur eines Oberflächenwellenfilters macht man sich einen unter vereinfachten Bedingungen geltenden Zusammenhang zwischen Struktur und Pulsantwort eines Interdigitalwandlers zunutze. Regt man einen Interdigitalwandler mit einem Dirac-Impuls an (*Bild* 4), dann entstehen Wellenpakete, die sich in entgegengesetzter Richtung mit Schallgeschwindigkeit vom Wandler entfernen und deren Amplitude ein genaues Abbild der Überlappung darstellt. Beim Einlaufen in einen breitbandigen Ausgangswandler erzeugen diese Wellenpakete eine elektrische Pulsantwort, aus deren zeitlichen Verlauf sich die Anordnung der Überlappung im Eingangswandler genau ablesen läßt.

Der Entwurf eines Oberflächenwellenfilters beginnt mit der Festlegung eines idealen Frequenzganges und der Berechnung der idealen Pulsantwort (*Bild* 5). Die ideale Pulsantwort ist im allgemeinen unendlich lang und muß deshalb auf endliche Länge beschnitten werden. Die Abtastung dieser praktischen Pulsantwort in regelmäßigen Abständen liefert dann Position und Länge der Überlappungen des zugehörigen Interdigitalwandlers. Der Abstand der Abtastpunkte auf der Zeitachse richtet sich nach der Mittenfrequenz und beträgt z. B. $^1/_4$ der Schwingungsdauer. Für die Analyse des Frequenzganges des so erhaltenen Interdigitalwandlers wurden eine Reihe von Computerprogrammen entwickelt, die in abgestufter Form Effekte 2. Ordnung, z. B. den Frequenzgang des Ausgangswandlers, den Einfluß der äußeren Beschaltung, Reflexionen und Wechselwirkungen innerhalb der Wandler, berücksichtigen. Die Berücksichtigung von Effekten 2. Ordnung ist von entscheidender Bedeutung für die Übereinstimmung des

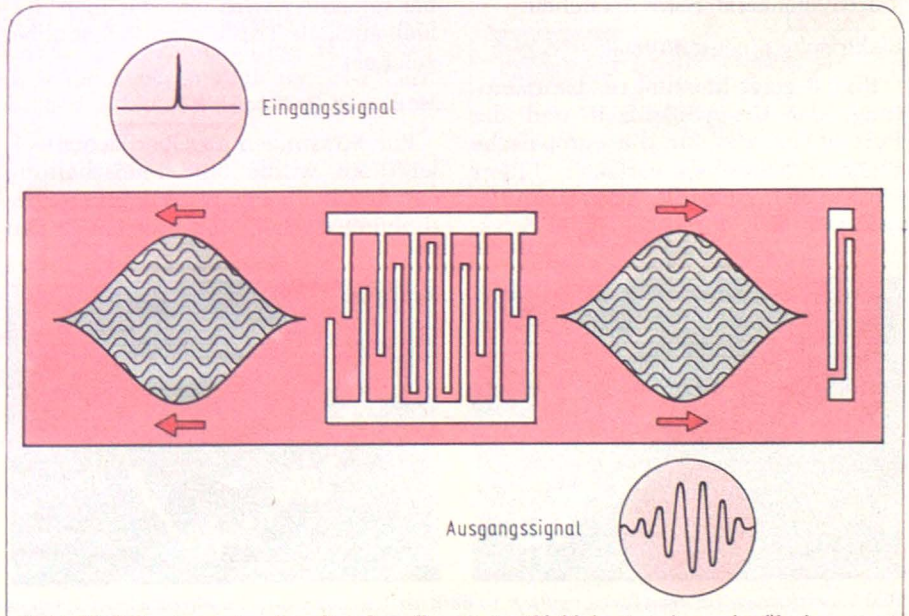


Bild 4. Die Pulsantwort eines Interdigitalwandlers ist ein Abbild der Anordnung der Überlappungen

Dipl.-Phys. Richard Veith (Jahrgang 1944) studierte an der TU München. 1969 trat er in den Zentralbereich Technik, Zentrale Forschung und Entwicklung der Siemens AG ein und übernahm 1974 das Labor für Laufzeiteffekte. Seit 1977 ist er Leiter der Fachgruppe Mikroakustik.

Ing. (grad.) Hans Kriedt (39) studierte Nachrichtentechnik an der Fachhochschule Friedberg (Hessen). 1966 trat er bei der Siemens AG in München ein und ist seit 1975 verantwortlich für die Entwicklung bipolarer integrierter Hf-Halbleiterschaltungen.

Manfred Rehak (34) besuchte nach seiner Ausbildung als Rundfunk- und Fernsehmechaniker die Berufsaufbauschule. Nach der Lehrzeit war er bei Grundig als Entwickler von gedruckten Schaltungen für Fernsehgeräte tätig und ist seit 1966 verantwortlich für die Entwicklung von Fernseh-Zf-Verstärkern. 1974 legte er die Meisterprüfung ab.

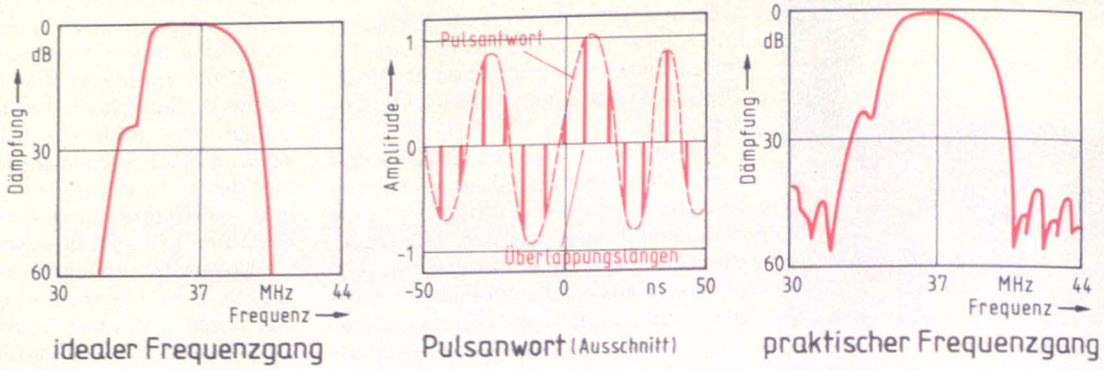


Bild 5. Die Überlappung eines Interdigitalwandlers werden aus der Pulsantwort des gewünschten Frequenzganges abgelesen. Die Analyse dieses Interdigitalwandlers ergibt den praktischen Frequenzgang

Entwurfs mit dem reellen Filter und damit ein Angelpunkt des ganzen Verfahrens.

Das Abschneiden der Pulsantwort sowie die Berücksichtigung von Effekten 2. Ordnung bewirken jedoch ein zusätzliches Ripple im praktischen Frequenzgang (s. Bild 5), welches im Normalfall vorgegebene Toleranzen überschreitet. Deshalb wird der gesamte Vorgang mit entsprechend korrigierten Frequenzgängen so lange wiederholt, bis der analysierte Frequenzgang voll den Anforderungen genügt. Bei einem typischen Fernseh-Zwischenfrequenz-Filter ist dies bereits nach 2...3 Durchläufen der Fall.

Nach diesem Verfahren können in weiten Grenzen beliebige Frequenzgänge realisiert werden. Ein besonderer Vorteil ist dabei, daß die Frequenzgänge von Amplitude und Phase unabhängig voneinander vorgegeben werden können. Für Fernsehanwendungen lassen sich so Filter mit optimaler Durchlaßcharakteristik herstellen.

Elektrische Eigenschaften

Bild 6 zeigt Messungen der Dämpfung, der Gruppenlaufzeit und der Pulsantwort des für die europäische Standard-Norm entworfenen Filters OFW 361. Oberflächenwellenfilter zeichnen sich durch sehr gute Selektionseigenschaften aus. Die Weitabselektion ist besser als 40 dB, und die Sperrdämpfung bei den Nachbarträgern besser als 46 dB. Die Spannungsdämpfung bei offenem Ausgang beträgt etwa 20 dB. Feine Ripple im Frequenzgang der Dämpfung und der Gruppenlaufzeit werden durch schwache Reflexionen verursacht, die sich mit Laufzeitunterschieden von einigen µs zum Nutzsignal addieren.

Da diese Reflexionen störende Geisterbilder verursachen, wenn sie gegenüber dem Nutzsignal um weniger als 40 dB unterdrückt sind, kommt der Beurteilung der Pulsantwort von Oberflächenwellenfiltern eine besondere Bedeutung zu. Die Laufzeit des Nutzsignals beträgt ca. 1,5 µs, die Laufzeit des direkten elektrischen Übersprechens ist dagegen verschwindend klein. Reflexionen haben grundsätzlich höhere Laufzeiten als das Nutzsignal. Die höchste Laufzeit weist ein Signal auf, das zwischen den Wandlern hin und her reflektiert wird und das man deshalb auch als Triple-Transit-Signal bezeichnet.

Meß- und Prüftechnik

Für Messungen an Oberflächenwellenfiltern wurde eine Meßschaltung entwickelt, die einerseits definierte Bedingungen schafft und andererseits den wirklichen Verhältnissen in einem Zf-Teil weitgehend angepaßt ist (*Bild 7*). Die Eingangskapazität des Filters (*Bild 8*) bildet zusammen mit einer parallel geschalteten Spule einen Vorkreis. Die Signalquelle am Eingang des Filters hat einen effektiven Innenwiderstand von 300 Ω, so daß der Vorkreis stark bedämpft wird und praktisch keinen Einfluß auf den Frequenzgang hat. Am Ausgang wird das Filter mit einem hochohmigen Widerstand von 2 kΩ belastet. Eingang und Ausgang der Meßschaltung sind mit Hilfe von Impedanzwandlern an 50 Ω angepaßt. *Bild 9* zeigt den Aufbau eines einfachen Pulsmeßplatzes, mit dem unter Verwendung von Standard-Laborgeräten die Pulsantwort von Oberflächenwellenfiltern gemessen werden kann.

Die elektrische Endprüfung von Oberflächenwellenfiltern in der Fertigung umfaßt Prüfungen des Frequenzganges im Durchlaß- und Sperrbereich sowie eine Prüfung der Pulsantwort auf unzulässige Störsignale. Die zusätzliche Prüfung der Pulsantwort ermöglicht eine detaillierte und zuverlässige Messung von Störsignalen unterschiedlicher Herkunft. Eine alleinige Messung des Frequenzganges gestattet dagegen nur eine pauschale und deshalb unzureichende Beurteilung von Störsignalen. Siemens hat deshalb ein neuartiges

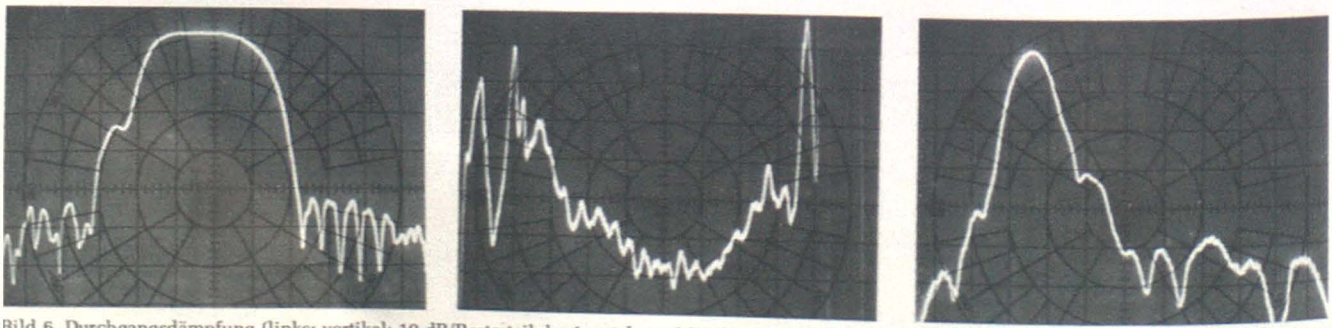


Bild 6. Durchgangsdämpfung (links; vertikal: 10 dB/Rasterteil, horizontal: 1,8 MHz/Rasterteil, Mittenfrequenz 37 MHz), Gruppenlaufzeit (Mitte; vertikal: 50 ns/Rasterteil, horizontal: 1 MHz/Rasterteil, Mittenfrequenz 37 MHz) und Pulsantwort (rechts; vertikal: 10 dB/Rasterteil, horizontal: 0,5 µs/Rasterteil) des Filters OFW 361

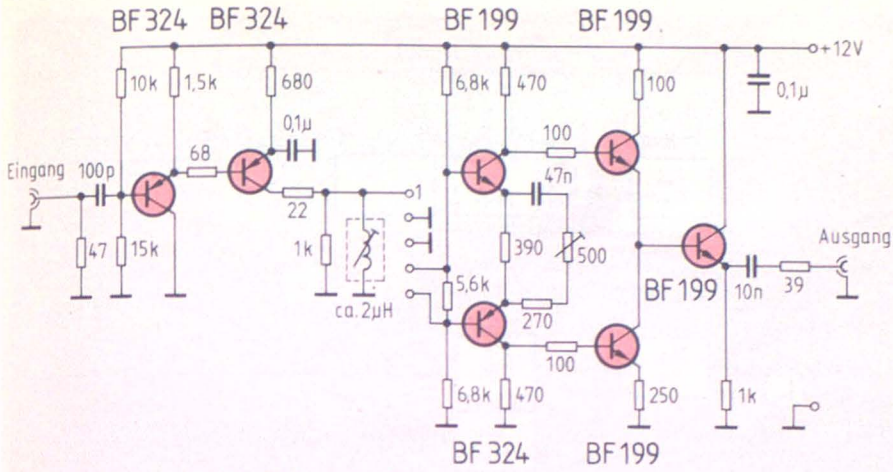


Bild 7. Meßschaltung für Oberflächenwellenfilter

Meßverfahren entwickelt, mit dem nicht nur der Frequenzgang, sondern auch die Pulsantwort eines Filters unter Benutzung eines automatischen Netzwerkanalysators voll rechnergesteuert geprüft werden kann (*Bild 10*). Das umfangreiche Prüfprogramm umfaßt bis zu 40 Einzelmessungen an verschiedenen Positionen im Frequenz- und Zeitbereich. Die Prüfzeit beträgt 1,5 s für jedes Filter.

Ausblick

Fernseh-Zwischenfrequenzfilter in Oberflächenwellentechnik zeichnen sich durch geringes Volumen und eine feste, unverstimmbare Filtercharakteristik aus. Sie benötigen keinen Abgleich und ermöglichen den Aufbau von kompakten Zf-Teilen mit einer minimalen Anzahl von Bauelementen. Oberflächenwellenfilter tragen so zur erhöhten Zuverlässigkeit von Fernsehgeräten bei. Mit Hilfe vom rechnergesteuerten Entwurfsverfahren können Filtercharakteristiken mit normgerechtem Durchlaßverhalten, hoher Sperrdämpfung und optimalen Gruppenlaufzeitverlauf verwirklicht werden. Oberflächenwellenfilter lassen sich ohne Schwierigkeiten mit konstanter Gruppenlaufzeit herstellen. Sie werden deshalb in Zukunft auch in der Fernsehübertragungstechnik eingesetzt werden, wo man derartige Filter heute noch in einer sehr aufwendigen Spulentechnik aufbauen muß.

Neben dem Filter OFW 361 für die europäische Standard-Norm gibt es Filter für eine Reihe von weiteren Normen. Letztlich sollen Oberflächenwellenfilter für das gesamte Spektrum der Anwendungen im Fernsehbereich entwikkelt werden.

Anwendung von Oberflächenwellenfiltern im Bild-Zf-Teil

Das Oberflächenwellenfilter OFW 361 wird im Zf-Baustein (*Bild 11* und *12*) der Fernsehgeräte aus der Serie Super Color '78 von Grundig bereits serienmäßig eingesetzt und zwar in Verbindung mit der ebenfalls neu entwikkelten Video-Zf-Schaltung TDA 5500. Gegenüber herkömmlichen Zf-Filtern mit gedruckten Spulen bringt das Oberflächenwellenfilter eine Reihe wesentlicher Vorteile:

- Der Abgleich entfällt, dadurch sind keine Toleranzen infolge Fehlabgleichs mehr möglich.
- Sehr kleine Toleranzen im Durchlaßbereich und bei Gruppenlaufzeit.
- Keine Veränderung der elektrischen Werte durch Alterung.
- Jede beliebige Kurvenform und Gruppenlaufzeit sind ohne Mehraufwand möglich.
- Wesentlich geringerer Platzbedarf.

Dem stehen nur wenige Vorteile des Spulenfilters gegenüber, die eigentlich nur die Entwicklung betreffen:

- Die Fallen können vor dem Vorstufentransistor angeordnet werden. Dadurch besteht weniger Neigung zu Kreuzmodulation bei Verwendung einfacher Transistoren.
- Relativ unkritischer Aufbau hinsichtlich Übersprechen und Reflexionen.

Da im OFW 361 die gesamte Zf-Selektion einschließlich Fallen erfolgt (*Bild 13*), ist es nicht mehr möglich, die Fallen vor dem Vorstufentransistor anzuordnen. Zusätzlich ist die Durchgangsdämpfung um ca. 3...6 dB größer als beim Spulenfilter. Dadurch stehen infolge erhöhter Vorstufenverstärkung wesentlich größere Hf-Spannungen am Eingangstransistor.

Durch den Wegfall der Eigentonfalle steht auch die Tonträger-Zf von 33,4 MHz mit unverminderter Amplitude

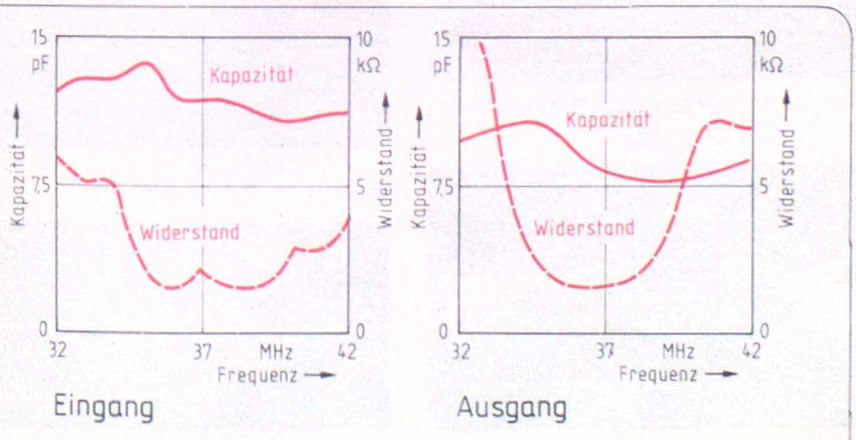


Bild 8. Eingangs- und Ausgangsimpedanz des Filters OFW 361, dargestellt als Kapazität und Parallelwiderstand

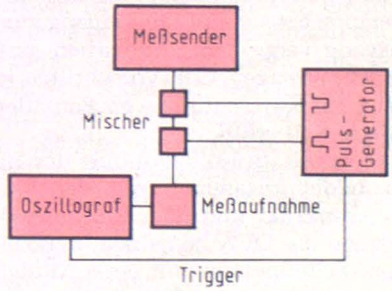


Bild 9. Einfacher Pulsmeßplatz für Oberflächenwellenfilter

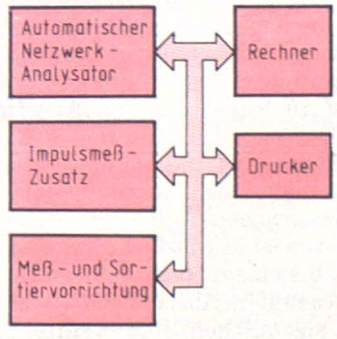


Bild 10. Rechnergesteuerter Prüfplatz für Oberflächenwellenfilter zur automatischen Messung von Durchlaßcharakteristik und Pulsantwort

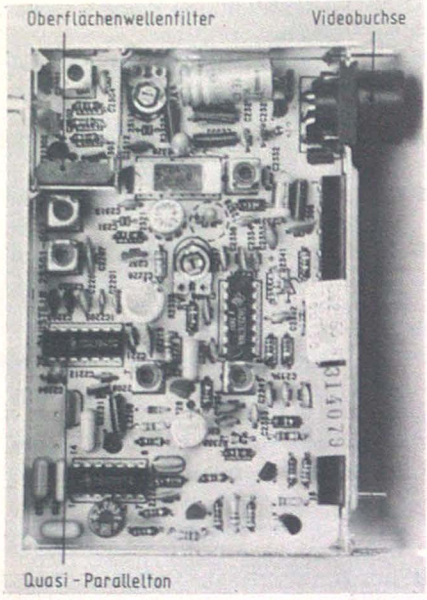


Bild 11. Zf-Baustein mit Oberflächenwellenfilter, Videobuchse und Quasi-Parallelton-Kanal

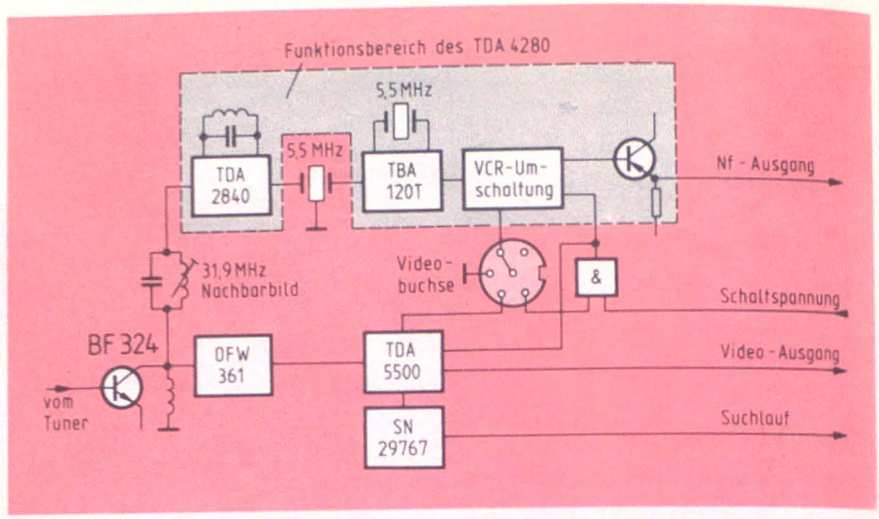


Bild 12. Blockschaltung des Zf-Bausteins

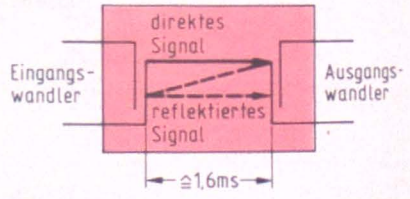
am Transistor. Dies führt sehr leicht zu Kreuzmodulation und damit zur Bildung von 1,07-MHz-Moire. Dem wurde durch den Einsatz eines extrem kreuzmodulationsfesten Transistors vom Typ BF 324 begegnet, dessen Kollektorstrom 19 mA beträgt. Ein pnp-Transistor wurde deshalb gewählt, weil an den Elektroden des OFW-Filters keine Gleichspannung liegen darf. Der Einsatz eines Trennkondensators würde die Leitungsführung jedoch unnötig verlängern und die Gefahr des direkten Übersprechens vom Filtereingang zum -ausgang vergrößern. Außerdem sind die sehr strengen VDE-Vorschriften in bezug auf Kurzschlüsse von Bauteilen einfacher zu erfüllen.

Die Spule im Kollektorkreis des BF 324 bildet zusammen mit der Eingangskapazität und dem Eingangswiderstand des OFW 361 einen breitbandigen Schwingkreis mit einer Mittenfrequenz von 36,4 MHz. Dadurch ist eine nahezu verlustfreie Anpassung des OFW 361 an die Vorstufe möglich. Da bei Oberflächenwellenfiltern die Signallaufzeit ca. 1,6 µs beträgt, ist beim mechanischen Aufbau größte Sorgfalt darauf zu legen, daß jegliches Übersprechen zwischen Ein- und Ausgang vermieden wird. Dies würde sich sonst in der Bildwiedergabe als Vorgeist bemerkbar machen. Aufgrund der Zeilendauer von 64 µs würde die Laufzeit von 1,6 µs bei einem 66-cm-Bildschirm ein zweites Bild im Abstand von 1,3 cm vor dem eigentlichen Bild verursachen. Außerdem käme es bei einem direkten Übersprechen zur Auslöschung der Nachbarbild- und Tonfalle, wodurch sich insbesondere bei Kabelfernsehanlagen eine ungenügende Nachbarkanalunterdrückung bemerkbar machen würde (*Bild 14*). Deshalb muß beim Aufbau dafür gesorgt werden, daß durch extrem kurze Leitungen die Kapazität zwischen Ein- und Ausgang klein gehalten wird und durch großzügige Gestaltung der Masseflächen keine induktiven Spannungsabfälle an den Masseanschlüssen entstehen. Ebenso ist eine magnetische Einstrahlung von der Eingangsspule des Filters oder vom Demodulatorkreis durch geeignete Abschirmmaßnahmen zu verhindern.

Eine weitere Störmöglichkeit besteht durch das sogenannte Triple-Transit-Signal (TTS), das sich ebenfalls als Geisterbild bemerkbar macht, und zwar diesmal nach dem richtigen Bild. Ursache des TTS ist eine durch falschen Ausgangsabschluß des OFW-Filters erzeugte Reflexion, die wieder zurück zum Eingang gelangt und von dort abermals zurück zum Ausgang (*Bild 15*). Das Signal durchläuft also insgesamt dreimal den Weg zwischen Ein- und Ausgang (daher der Name Triple-Transit) und gelangt mit der dreifachen Signallaufzeit wieder zum Ausgang. Dadurch entsteht ein Geisterbild im Abstand von $3 \times 1{,}6 = 4{,}8$ µs ≙ 3,9 cm.

(Schluß folgt)

Bild 15a. ▶
Entstehung des Triple-Transit-Signals



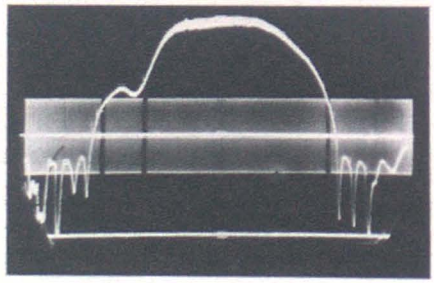


Bild 13. Durchlaßkurve des OFW 361 in logarithmischer Darstellung (Pegellinie = −40 dB)

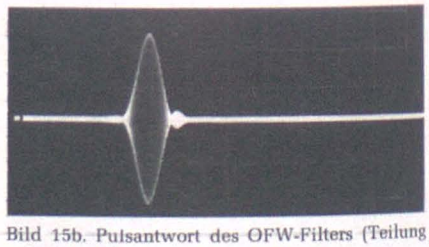


Bild 15b. Pulsantwort des OFW-Filters (Teilung 40 mV/Rasterteil)

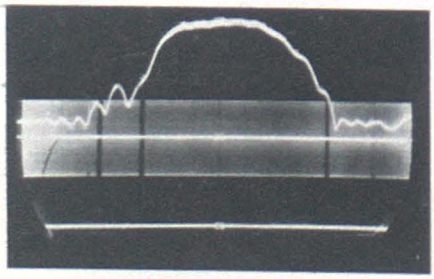


Bild 14. Durch Streukapazitäten oder -induktivitäten beeinflußte Durchlaßkurve des Oberflächenwellenfilters

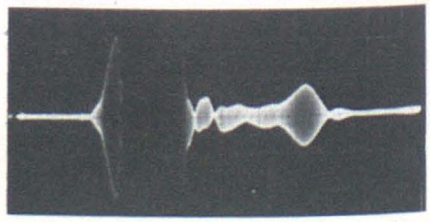


Bild 15c. Pulsantwort des OFW-Filters (Teilung 1 mV/Rasterteil; der letzte Höcker rechts ist das Triple-Transit-Signal)

Grundig fertigt in Taiwan

Eine vorbildliche Fabrik

Auch der Grundig AG blieb letztlich nichts anderes übrig, als die wirtschaftlichen Vorteile einer Fertigung in Ostasien wahrzunehmen, wollte sie insbesondere bei Schwarzweiß-Fernsehgeräten auf dem Weltmarkt mithalten. Nach sorgfältiger Untersuchung wurde eine der drei Freihandelszonen der Inselrepublik Taiwan als Standort ausgewählt. Die Produktion läuft programmgemäß und ohne besondere Komplikationen, wie wir uns bei einem Besuch im November 1978 überzeugen konnten.

Grundigs Mann auf Taiwan ist Dr. F. Hamann; ihm zur Seite steht ein Team von acht deutschen Experten, alle anderen Mitarbeiter sind Taiwan-Chinesen. Warum Grundig Taiwan, und hier die Freihandels- und Entwicklungszone Nantze im Raum Kaohsiung in Süd-Taiwan, wählte, ist rasch erklärt. Zunächst muß festgehalten werden, daß die extrem hohen Lohnkosten in der Bundesrepublik und anderswo in Europa die Fertigung von Schwarzweiß-Portables und sicherlich bald auch von Farbportables nicht mehr rentabel machen, soweit Grundig in der Konkurrenz zu Korea und Singapur mithalten will. Bei einem SW-Portable, made in Taiwan, liegt der Materialanteil bei 85 % des Ab-Fabrik-Preises, der Lohnanteil und die Overheads machen den Rest aus. Wenn der niedrige Kurs des Taiwan-Dollars (NTD) von etwa –.05 DM angesetzt wird, entstehen pro Gerät Lohnkosten in Höhe von 1,50 DM. Natürlich muß man die Transportkosten nach Europa einkalkulieren (ca. 8 %) und den Einfuhrzoll in die EG – jedoch macht dieser wegen eines „Mischsatzes" (ausgelöst durch die Einfuhr gewisser Teile aus Deutschland) nur rund 10 % aus. Fazit: Irgendwie muß erreicht werden, daß das Taiwan-Produkt 15 % billiger herstellbar ist als in Europa, ohne Qualitätsabstriche!

Taiwan ist ein guter Standort, aber natürlich hat er nicht nur positive Seiten – den „idealen Fernost-Standort" gibt es nicht. Für Taiwan sprechen: Eine sehr große einheimische Bauelemente-Industrie einschließlich Bildröhren, neuerdings auch Farbbildröhren; niedrige Löhne, obwohl auf diesem Gebiet Korea z. Z. noch günstiger ist; eine geschickte Wirtschaftspolitik, u. a. durch Schaffung von drei Freihandelszonen, wo es fertige Fabrikgebäude günstig zu mieten gibt; erhebliche steuerliche Vorteile, die letzthin nochmals verbessert wurden und ein beachtliches Investitions-Förderungsprogramm.

Bis auf spezielle integrierte Schaltungen ist fast alles für die Fertigung auf der Insel zu haben; bei ICs dürfte sich die Lage demnächst zum Positiven wenden, sobald das staatliche Elektronik-Institut sein IC-Förderungsprogramm durchgesetzt hat (vgl. Heft 4/1979, S. 179). Grundig hatte, wie erwähnt, mehrere Standorte in Südostasien als Sitz für die künftige Fabrik untersucht. Ende 1976 entschied man sich für Taiwan, am 3. März 1977 wurden die Verträge für die Nantze Processing Zone unterzeichnet, und im August 1977 lief die Fertigung an. Grundig mietete einen fertigen, allerdings völlig leeren Fabrikneubau; Grund und Boden sind in den Freihandelszonen nicht käuflich. Die Gesamtinvestitionen beliefen sich auf rund 10 Mio. US-Dollar einschließlich der unerläßlichen Klimaanlage für das gesamte Fabrikgebäude, die Labors und Büros.

Zur Zeit des Besuches waren im vierstöckigen Werksgebäude 820 chinesische, fast ausschließlich weibliche Mitarbeiter („Line Girls"), beschäftigt. Hergestellt werden komplette 31-cm-SW-Portables im Kunststoffgehäuse unterschiedlicher Farbe; hierfür werden selbst die Tuner gefertigt, von denen man mehr produziert als man braucht; Der „Überschuß" geht u. a. an die Grundig-Fabrik Braga/Portugal. Schließlich steht ein Farbchassis auf dem Programm, das in Deutschland mit der Farbbildröhre, der Ablenkeinheit und dem Gehäuse komplettiert wird. Dieses Chassis ist derart ausgelegt, daß es für Geräte mit 41-cm- bis 56-cm-Bildröhren verwendbar ist.

Dr. F. Hamann, Direktor und General Manager von Grundig Taiwan in Kaohsiung

Noch ist die Taiwan-Fabrik von Grundig nicht voll ausgelastet. Die echte Kapazität liegt bei 1000 Beschäftigten, die dann täglich 1000 SW-Geräte und 1000 Farbchassis herstellen könnten.

Willige Arbeitskräfte, aber hohe Fluktuation

In der Grundig-Fabrik wird, wie überall auf Taiwan, noch 48 Stunden pro Woche gearbeitet. Um die wahre Entlohnung zu ermitteln, muß man die örtlichen Lebensumstände kennen; das Niveau ist naturgemäß viel niedriger als etwa in Europa, auch täuscht der offizielle Umrechnungskurs von NTD (Taiwan-Dollar) zur D-Mark. Legt man diesen dennoch zugrunde, dann bekommt ein Line Girl rund 165 DM monatlich, ein ausgebildeter Bandführer oder ein „Springer" (universal einsatzfähige Arbeitskraft) liegt bei 5000 NTD (≈ 250 DM). Dafür setzt die Besteuerung der Löhne erst bei 4000 NTD/Monat ein, und auch dann mit einem sehr geringen Satz. Das gute Kantinenessen kostet 12 NTD, wobei die Kantine, verwaltet von einem Welfare Committee, sich selbst trägt; das Werk stellt nur die Räume gratis zur Verfügung. Qualifizierte Kräfte, etwa Prüffeld-Ingenieure, beziehen 12 000 bis 15 000 NTD, einer der wenigen chinesischen Manager um 30 000 NTD. Eine mehrsprachige Sekretärin verdient um 10 000 NTD, also rund 500 DM.

[1]) Dr. F. Hamann ist zwischenzeitlich nach Fürth zurückgekehrt und wurde Leiter der Absatzplanung und Kontrolle. Das Grundig-Werk Kaohsiung steht jetzt unter der Leitung von W. Stanetzki (Verwaltung) und Anton Dittner (Technik).

Blick auf eines der vielen Fabrikgebäude in der Nantze Export Processing Zone, Kaohsiung/Taiwan

Ein heikles Kapitel ist die Firmentreue, was immer man darunter verstehen will. Wenn die Nachbarfabrik ein paar NTD mehr bezahlt, dann wechseln die Line Girls rasch dorthin über – ähnliches hatten wir vorher in Hongkong beobachtet. Grundig versucht es mit einer Anwesenheitsprämie von rund 3400 NTD für alle, die ein Jahr dabei geblieben sind. Die Arbeitsbedingungen sind gut, denn die Fabrik ist voll klimatisiert, leise und weitläufig, anders als wir es in manchen engen Hongkong-Etagenfabriken sahen. Urlaub ist offiziell unbekannt, Grundig gewährt freiwillig sechs Arbeitstage im Jahr, es gibt aber kein Urlaubsgeld. Im Krankheitsfall wird 50 % des Lohns gezahlt, aber es dürfen nicht mehr als 24 Krankheitstage im Jahr anfallen.

Daß die Fabrik in der erstaunlich kurzen Zeit von einem knappen halben Jahr komplett eingerichtet und „zum Laufen" gebracht werden konnte, ist dem überdurchschnittlichen Einsatz der deutschen Führungkräfte und der zügigen Mitarbeit der einheimischen Handwerker zu verdanken. Was man vorfand, war ein völlig leerer Fabrikbau, in den man zunächst Zelte aufstellte; hier übernachteten manche der Handwerker. Eine Suppenküche diente der Verpflegung. Das Gebäude hat – mit dem Erdgeschoß – vier Stockwerke mit je 4000 m^2 brutto, dazu zwei zweckentfremdete Luftschutzkeller mit jeweils 1000 m^2. Im Erdgeschoß ist der Wareneingang mit Eingangs- und Stichprobenkontrolle. Im ersten Stock befindet sich die SW-Portable-Fertigung, die im August 1977 als erste anlief. Der 2. Stock nimmt die Farbchassis-Fertigung auf, hier begann die Arbeit im Frühjahr 1978, desgleichen im 3. Stock, wo die Tunerfertigung untergebracht ist, daneben die Werkslaboratorien und die gesamte Verwaltung.

Es sei hier noch ein Wort zu den Kontrollen gesagt. Grundig Taiwan unterliegt genau den gleichen Vorschriften der Güterkontrolle wie alle anderen Grundig-Fabriken in Europa; beim Unterschreiten der Qualitätsmaßzahl 96 wird die jeweilige Produktion zurückgewiesen. Knapp 100 der 820 Mitarbeiter sind irgendwie mit der Kontrolle und Prüfung befaßt, entweder im Wareneingang oder in der Endkontrolle. Fertige Geräte laufen sechs Stunden vor der Freigabe, jedes Farbchassis wird vor dem Versand in ein Gehäuse mit Bildröhre und Abstimmteil eingebracht und auf diese Weise unter möglichst realistischen Umständen geprüft. Die bei Grundig bekanntermaßen unbarmherzige Direktionskontrolle – sie untersteht nicht dem Fabrikenleiter – entnimmt der Tagesproduktion jeweils 50 SW-Portables und 20 Farbchassis, um sie auf Herz und Nieren zu untersuchen.

Eine Besonderheit ist die große Bereitstellungsfläche im Erdgeschoß. Hier setzt man die „Kits" zusammen, d. h. alles, was für ein Farbchassis oder ein SW-Portable an Bauelementen usw. nötig ist. Es werden jeweils 2000 Kits zusammengebracht, wobei man sofort erkennt, ob irgendein Teil fehlt. Einer der Hauptlieferanten von Bauelementen ist die Tatung Co., die zugleich der Verkaufsrepräsentant von Grundig-Audio-Geräten für Taiwan ist.

Es sei angemerkt, daß die Gesamtproduktion der Grundig-Fabrik in Kaohsiung exportiert werden muß; ein Verkauf in Taiwan selbst ist nicht möglich, das verbietet die Zielsetzung der Freihandelszone. Letztere hat die Aufgabe, hochwertige Produktionen zu fördern, die einheimischen Arbeitskräfte zu beschäftigen und vielen einheimischen Fabriken die Möglichkeit zu bieten, als Zulieferer tätig zu sein.

Abschließend lobten Dr. Hamann und seine Mitarbeiter Ditter (Technisches Management) und W. Stanetzki (Verwaltungsmanagement) die gute, kooperative Zusammenarbeit mit den Regierungsstellen. Am Tage unseres Besuches war der Abbruch der diplomatischen Beziehungen zwischen den USA und Taiwan noch nicht ausgesprochen; er lag aber in der Luft. Allerdings war man schon damals, also im November des Vorjahres, fest davon überzeugt, daß dieser Vorgang, sollte er eintreten, am wirtschaftlichen Klima nichts ändern wird. *A. + K. Tetzner*

Jedes Line Girl bestückt maximal zehn Positionen am Band. Auch hier die Grundig-typischen Bestückungsschüsseln, die man in allen Grundig-Fabriken auf der Welt findet

Abgleich der Tuner, von denen täglich 1300 hergestellt werden und die teilweise auch nach Europa exportiert werden

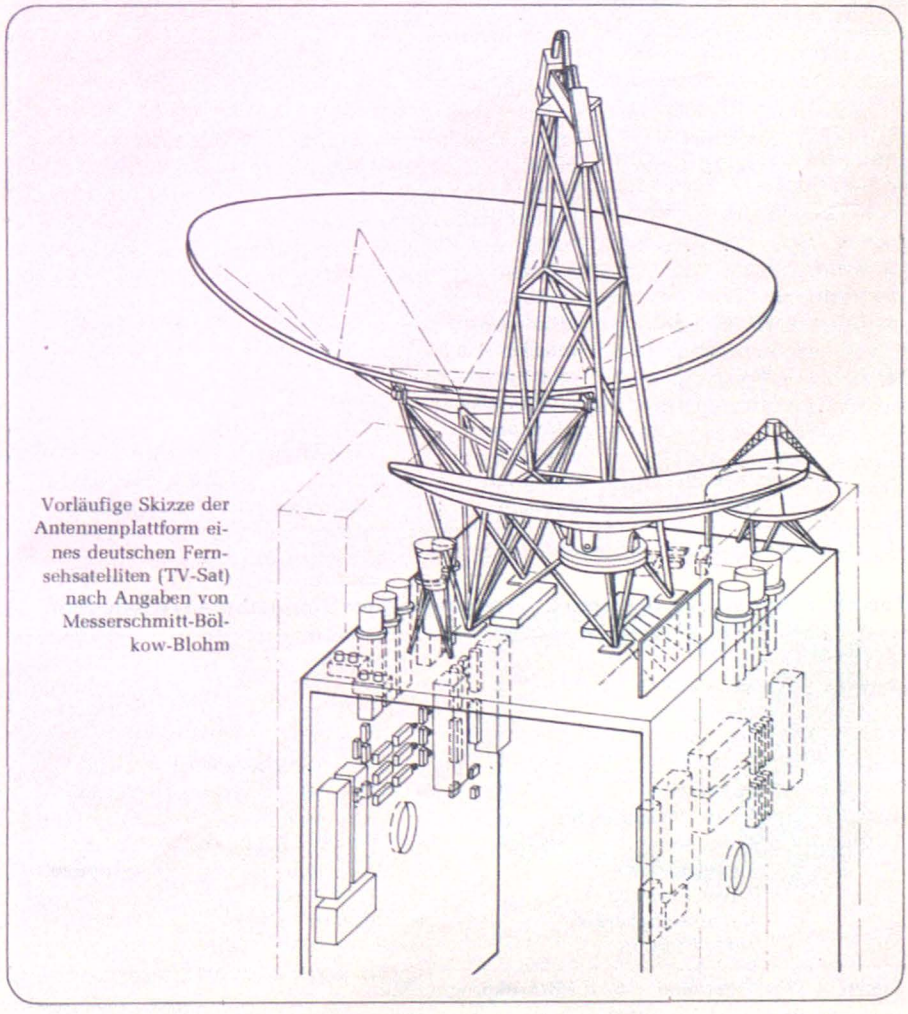
Der deutsche Direktempfangs-Satellit in der Planung

Im Februar 1977 ging in Genf die Verwaltungskonferenz für die Planung des Rundfunkdienstes über Satelliten in den Frequenzbereichen 11,7...12,2 GHz bzw. 11,7...12,5 GHz zu Ende. Die Bundesrepublik bekam fünf Fernsehkanäle in einem Satelliten zugeteilt, der auf 19° West positioniert werden soll. Wir berichteten darüber in Heft 7/1977.

Die Space-Division von Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB) in Ottobrunn bei München plant und entwickelt zur Zeit im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie (BMFT) einen Satelliten für Direktempfang von Fernseh- und Hörfunkprogrammen durch jedermann im Bundesgebiet, dessen „Versorgungskeule", auch „Beam" genannt, im Norden etwas über die deutsch/dänische Grenze reicht, im Westen Teile von Holland und Belgien sowie die östlichen Grenzbereiche von Frankreich abdeckt, im Süden Oberitalien versorgen könnte, im Osten Berlin einbezieht und dabei große Teile der DDR bestrahlt bzw. bestrahlen muß.

In der erwähnten Abteilung von MBB sind rd. 1000 sehr qualifizierte Mitarbeiter tätig, davon jedoch nur rd. 60 % ausschließlich für Raumfahrtprojekte; der Rest befaßt sich mit dem Laser in der Medizin, mit der Nucleartechnologie, Umweltschutzfragen und sogar mit dem Projekt Kabinentaxen. Die Space-Division erwirtschaftet jährlich etwa 150 Mio. DM Umsatz, was 8 % vom MBB-Gesamtumsatz ausmacht.

1965 nahm man in Ottobrunn die Arbeit am ersten wissenschaftlichen Satelliten EOS 1 auf; er wurde im Dezember 1968 gestartet. Weitere neun Satelliten folgten, zumeist wissenschaftliche wie Azur, Helios 1 und 2 und schließlich als erster Nachrichtensatellit in Gemeinschaftsarbeit mit Frankreich die beiden Satelliten Symphonie mit einigen wichtigen neuen technischen Eigenschaften wie Dreiachsen-Stabilisierung und Flüssigkeits-Apogäumsmotor – etwas, was erst Jahre später von anderen Satelliten-Entwicklern übernommen wurde. Überdies ist MBB beteiligt an Projekten wie MAROTS, am METEOSAT und dem italienischen Satelliten Sirio. Auch die Solarzellenpaddel für das Intelsat-V-Projekt wurden bei MBB in Ottobrunn gefertigt, die Solarzellen selbst lieferte AEG-Telefunken, Heilbronn/Wedel. Auch ist ein Engineering Modell für einen arabischen Nachrichtensatelliten in Arbeit. Sollte dieses Projekt realisiert werden, dann können die Nachrichtenverbindungen im gesamten arabischen Raum von Marokko bis zum Nahen Osten mit einem Schlag auf einen modernen Stand gebracht werden. Eine Studie besagt, daß Land-



Vorläufige Skizze der Antennenplattform eines deutschen Fernsehsatelliten (TV-Sat) nach Angaben von Messerschmitt-Bölkow-Blohm

linien, die die gleichen Kapazitäten haben, das Neunfache wie der Satellit plus Erdefunkstellen kosten würden, auch wäre der Zeitaufwand für diesen Ausbau beträchtlich. MBB integriert in den arabischen Satelliten viele Bauelemente, die auch in den geplanten deutschen TV-Satelliten vorgesehen sind. Es darf fast von einem Baukastensystem gesprochen werden.

Das D- und das D/I-Projekt

Die Entstehungsphasen eines neuen Satelliten verlaufen gemäß *Tabelle 1*. Sollte der deutsche TV-Satellit, wie geplant, Anfang 1983 in Betrieb genommen werden, dann müßte das BMFT als Auftraggeber und Finanzier nicht nur der Studie, sondern offenbar auch des ganzen Systems mit einem flugfähigen Satelliten („präoperationelle Phase"), Mitte 1979 Grünes Licht geben für Phase C, die nicht nur die allermeiste Zeit kostet, sondern auch rd. 90 % der Gesamtkosten verursacht.

MBB, zur Zeit zwischen Phase A und B tätig, untersucht zwei Konzepte. Das erste ist ein rein deutscher TV-Satellit, ausgelegt für fünf Fernsehkanäle, 1000 kg schwer, also zu starten mit der in Entwicklung befindlichen europäischen Rakete „Ariane", mit 250 W Sendeleistung usw. Sollte sich Italien beteiligen, wäre es denkbar, die Keule so auszulegen, daß auch Italien abgedeckt wird und dann zwei Kanäle erhält, drei blieben für die Bundesrepublik übrig. Käme die italienische Beteiligung nicht zum Zuge, dann hätten wir die Kanäle für uns, und die Keule hätte die eingangs beschriebene Form. Projekt 2 sieht einen Satelliten mit zehn Kanälen vor, wesentlich schwerer und für einen Start vom Space-Shuttle vorgesehen. Fünf Kanäle könnte dann Italien belegen. Rolf Arnim, Direktor der die Projekte bearbeitenden MBB-Tochterfirma *Eurosatellite*, meint allerdings, daß es wohl beim ursprünglichen Plan bleiben wird, d.h. es kommt voraussichtlich zum Bau und Start eines 5-Kanal-Satelliten allein für Deutschland. Für ihn sind schon fast alle Komponenten bereits durch andere Satellitenaufträge entwickelt, seine Eigenschaften usw. lassen sich der *Tabelle 2* entnehmen. Es fällt auf, daß die elektrische Primärleistung mit 6...8 kW sehr groß ist, sie soll ausschließlich durch Solarzellen erzeugt werden, angebracht auf drei riesigen, im Weltraum auszufahrenden Paddeln.

Über die Kosten gibt *Tabelle 3* Aufschluß. Hier stört der hohe Betrag für Versicherung (des Abschusses). Ob eine solche abgeschlossen werden soll oder muß, ist stets eine schwer zu beantwortende Frage; sie hängt von den jeweiligen Startumständen ab.

Der bundesdeutsche Direktempfangs-Satellit ist nicht das einzige diesbezügliche Projekt in Europa. Aus *Tabelle 4* geht hervor, daß es neben der bundesdeutschen Studie noch drei weitere gibt. Der H-Sat, ein Projekt der European Space Agency (ESA), also ein Gemeinschaftswerk der in dieser Organisation zusammengeschlossenen europäischen Länder, sollte ursprünglich allen nationalen Vorhaben zeitlich vorgeschaltet werden und grundsätzlich den Direktempfang testen. Vornehmlich am Widerstand der deutschen Bundesregierung könnte der Übergang diese Vorhabens von Phase B in C scheitern. Bonn neigt sehr dazu, entweder den rein deutschen „D-Sat" oder gemeinsam mit Italien einen „D/I-Sat" zu bauen.

Wie erwähnt, wird das BMFT unter beratender Mitarbeit der Bundespost den D-Sat bis in die prä-operationelle Phase fördern. Der Übergang in die operationelle Phase ist dann ganz einfach.

Tabelle 1. Entstehungsphasen eines Satelliten

Phase	Bezeichnung	Tätigkeit	Dauer	Kostenverteilung
A	Konzept	nur Papierarbeit; Vergleiche (trade off); Durchführbarkeit	4...8 Monate	1...2 %
B	Definition; Projektierung	haupts. Papierarbeit; Projektierung und Definition des Satelliten: Leistung, Technik, Kosten, Zeit	6...12 Monate	5...10 %
C	Entwurf	Detailentwurf und Bau von – Komponenten – Subsystemen – Moduln – Satellit	2...3 1/2 Jahre	≈90 %
D	Bau			
	Inbetriebnahme	Einschuß; Checken	1...3 Monate	0,5...1 % (ohne Rakete)

Trägerrakete: Ariane od. US-Shuttle (STS)

Tabelle 2. Kenndaten des projektierten deutschen Direktempfangs-Satelliten

Technik			
Satellit:	Kanalzahl (Programme)	5[1])	Kanäle
	Sendefrequenz	11...12	GHz
	Gewicht	2	t
	Größe (Zentralkörper)	2,3 x 1,65 x 2,2	m
	Spannweite	50	m
	Elektr. Primärleistung	6...8	kW
	Antennengröße	2,5 x 1,3	m
	Lebensdauer	min. 7	Jahre
	Zuverlässigkeit	> 95	%
	Kanalverfügbarkeit nach 7 Jahren	> 70	%

[1]) evtl. 4 TV-Programme + 6...8 Hörfunkprogramme

Tabelle 3. Grobe Kostenabschätzung für einen 5-Kanal-Direktempfangs-Satelliten und eine Empfangsstation

in Mio. DM (1978)	Schätzungen der europ. Industrie
Satellit:	
Entwicklung und Qualifikation	80...100
Flugmodell (keine Serie)	65...95
Start (Rakete)	45...55
eventuelle Versicherung	25...40
Sende-Bodenstation	8...15
Satelliten-Kontrollstation	15...25
Heimempfänger (Großserie)	≈ 1000 DM
Gesamtkosten: ≈ 300 Mio. DM	

fast nur eine Umbenennung. Dann aber wäre noch die Finanzierung zweier weiterer Satelliten zu klären. Im operationellen Einsatz mit Betriebsgarantie müssen nämlich drei vorhanden sein: Einer empfängt und sendet, der zweite ist der Stand-By-Satellit, und der dritte steht am Boden in Reserve und dient auch zum Simulieren von Störungen, sollten solche oben auftreten.

Wer den „D-Sat" betreiben wird, ist eine politische Frage. Die deutschen Rundfunkanstalten, also ZDF und die ARD-Anstalten, erheben bereits jetzt massive Ansprüche in dieser Richtung. Was dazu gesagt werden kann, steht in der Wiedergabe eines Gespräches zwischen dem Technischen Direktor des Bayerischen Rundfunks, Frank Müller-Römer, und der FUNKSCHAU-Redaktion („Besuch in der Redaktion" Heft 3/1979, S. 133).

Die Studie ist fertig

Kurz vor dem Druck dieses Heftes wurde bekannt, daß MBB die erwähnte Studie dem Bundesministerium für Forschung und Technologie fristgemäß vorgelegt hat. Gegenüber den vorstehenden Ausführungen ergaben sich offenbar einige Änderungen. Die 250-Seiten-Studie votiert für zwei Varianten:

1. Ein bundesdeutscher (nationaler) TV-Satellit mit *drei* TV-Kanälen;
2. Ein bilateraler TV-Satellit mit *vier* TV-Kanälen, wovon entweder Italien oder Frankreich zwei bekommen sollen; die beiden restlichen blieben dann für die Bundesrepublik übrig. Verhandlungen mit den beiden genannten Ländern sind angelaufen.

Sollte Variante 1 oder 2 zum Zuge kommen, dann stünden hierzulande nur drei bzw. zwei Fernsehkanäle zur Verfügung. Bisher gingen auch die Rundfunkanstalten davon aus, daß die Bundesrepublik Deutschland die fünf 1977 in Genf zugeteilten Kanäle voll ausnutzen würde. Dieser Annahme hatten auch wir uns im vorstehenden Bericht angeschlossen. Offenbar gibt es aber doch noch erhebliche Unklarheiten, die schleunigst geklärt werden müssen, wenn der dann endgültig beschlossene TV-Satellit planmäßig Ende 1982 gestartet und Anfang 1983 in Betrieb genommen werden soll. K. T.

Tabelle 4.
Die derzeitigen europäischen Projekte für Direktempfangs-TV-Satelliten

Projekt	Einsatz als:	Stand (Phase)	Auftrag-geber	Auftrag-nehmer	Start-datum	Sende-gebiet
H-Sat	Test	B	ESA	Euro-satellite[1])	1982	Europa
D & I	Prä-OPER. und OPER.	B	BMFT	MBB	1983	D & I bzw. nur D
Fransat	OPER.	vor B	TSF[2])	? (Aero-spatiale?)	1983	F
Nordsat	OPER.	vor A	NTA[3]) (Post)	? (Euro-satellite?)	1985	Skandin. + Island + Faröer + Grönland

[1]) gemeinsame Tochterfirma von MBB (43 %), Aerospatiale, Paris (43 %), und ETCA, Brüssel (14 %); [2]) franz. Fernsehen; [3]) norwegische Fernmeldeverwaltung.

Farbfernsehgerät mit 40-W-Hi-Fi-Endstufe

Hohe Wiedergabequalität im Fernsehgerät Palcolor 8840 QM professional von Telefunken (*Bild*) bewirken eine Endstufe mit 40 W Ausgangsleistung (DIN 45 500) und eine bedämpfte Zweiweg-Box (ebenfalls nach DIN 45 500), die mit einem Langhub-Tieftonlautsprecher und einem Kalotten-Hochtonchassis ausgestattet ist.

Die Ausgangsleistung wird mit zwei komplementären Transistoren im Gegentakt-Betrieb erzeugt; die Ableitung der Verlustwärme übernehmen zwei Fingerkühlkörper mit je 5°C/W Wärmewiderstand. Die Stromversorgung der Endstufe geschieht mit einem vom übrigen Chassis unabhängigen Netzteil.

Eine Kalottenmembran im Hochtöner bewirkt die breite Schallabstrahlung im Hochtonbereich und damit ein von der Sitzposition nahezu unabhängiges Klangbild; außerdem haben Kalottenlautsprecher gegenüber den konventionellen Konus-Hochtonchassis einen geringeren Klirrfaktor. Die Box ist mit Mineralwolle auf Basaltbasis bedämpft; ihre Betriebsleistung beträgt 9 W. Die Lautsprecherbox TLX 3 mit 35 l Bruttovolumen von Telefunken hat im Vergleich dazu eine Betriebsleistung von etwa 6,5 W. Um die hohen möglichen Schalldrücke ohne Übertragung unerwünschter Schwingungen verarbeiten zu können, wurde das Boxengehäuse aus Dreischicht-Feinstspanplatten gefertigt. Im Nf-Teil des Farbempfängers erlauben Höhen- und Tiefenregler die Anpassung des Klangbildes an die akustischen Verhältnisse.

Das Gerät ist mit einem digitalen Programmspeicher ausgerüstet. Der gewünschte Kanal kann digital und quarzgenau ohne Testbild oder laufendes Programm eingestellt werden; er wird außerdem über eine LED-Zifferanzeige angegeben. Darüber hinaus ist noch eine Feinabstimmung möglich.

Neben 16 Programmen lassen sich noch die Funktionen Farbsättigung, Helligkeit, Lautstärke, Wunschbild-Automatik, Ton-Stop, Abruf der LED-Kanalanzeige und Ein/Aus (bei Bereitschaftsstellung) mit einer Infrarot-Fernsteuerung bedienen. Es bestehen Anschlußmöglichkeiten für Kopfhörer, Tonband- bzw. Kassettengerät sowie für einen Videorecorder. Das Gerät ist für Video- und Bildschirmtext vorbereitet; es besitzt eine Leistungsaufnahme von 130 W. Als Farbbildröhre kommt ein 110°-High-Light-In-Line-Typ zum Einsatz.

Hi-Fi-Ansprüchen genügen die Tonendstufen mit 40 W Ausgangsleistung und die Zweiweg-Lautsprecherbox im Farbfernsehgerät Palcolor 8840 QM professional von Telefunken

Egon Koch

Allwellenempfänger mit digitaler Frequenzanzeige und Quarzuhr

Wer mit einem Empfänger einen „Wellenbummel" macht, möchte die gewünschten Sender auf Anhieb frequenzgenau einstellen. Bei vielen Rundfunkempfängern mit mehreren Kurzwellenbereichen ist die Anzeige jedoch recht ungenau. Man muß also mehr oder weniger lange suchen, bis man die gewünschte Station gefunden hat. Der Wunsch nach genauer Frequenzanzeige geht mit einem Allwellenempfänger mit digitaler Frequenzanzeige in Erfüllung, dessen Ausstattung und Schaltungstechnik nachstehend beschrieben wird.

Der erst seit kurzer Zeit lieferbare „Communications-Receiver FRG 7000" (*Bild 1*), ein Dreifachsuper mit einem Frequenzregelkreis in Verbindung mit einem Synthesizer zur Konstanthaltung der eingestellten Frequenz, hat einen durchgehenden Frequenzbereich von 0,25...30 MHz und erfaßt somit auch einen Teil des Langwellenbereiches. Die eingestellte Frequenz läßt sich, anstelle auf der sonst üblichen Linearskala, auf einem 5stelligen hellen, rot leuchtenden LED-Display (Auflösung 1 kHz) digital ablesen. Das vor allem auch für den Wellenbummler (DXer) bestimmte Gerät verfügt über 30 durchstimmbare Teilbereiche mit 1-MHz-Bandbreite, die mit dem „Band-Oszillator" nach der MHz-Anzeige am Display einzustellen sind. Bei richtiger Bandabstimmung verlischt das orangefarbene Display mit der Aufschrift „Unlock". Die Abstimmung auf die gewünschte Frequenz innerhalb dieses Bandbereiches geschieht mit dem VFO.

Der Abstimmknopf hat eine große Fingermulde. Zur Einstellung auf die gewünschte Tonhöhe bei CW und SSB ist ein Feinabstimmungsdrehkondensator für ± 2 kHz Variation eingebaut. Der „Preselektor" besteht aus einer abstimmbaren Hf-Vorstufe zur Vorselektion, verfügt über fünf Teilbereiche (0,25...0,5 MHz – 0,5...1,6 MHz – 1,6...4 MHz – 4...11 MHz – 11...29,9 MHz), wobei der eingestellte Bereich auf einem kleinen beleuchteten und beschrifteten Display angezeigt wird, das die gleiche Farbe wie der entsprechende Frequenzbereich auf der grob in MHz-Frequenzen geeichten Trommelskala hat. Es sind folgende Betriebsarten einstellbar: SSB/LSB-CW, SSB/USB, AM, AM/ANL (ANL = Störbegrenzer).

Bild 1. Der Communications-Receiver Yaesu FRG 7000

Die Eingangsempfindlichkeit ist laut Herstellerangaben für SSB/CW besser als 0,7 µV/10 dB Sinad und bei AM besser als 2 µV/10 dB. Zu stark einfallende Ortsstationen können durch Einschalten eines Dämpfungsgliedes am Antenneneingang abgeschwächt werden. Zwei automatisch mit dem Betriebsartenschalter umgeschaltete Keramikfilter im 455-kHz-Zf-Verstärker sorgen für gute Trennschärfe bzw. Nachbarkanalselektion: Zf-Bandbreite bei SSB ±1,5 kHz/–6 dB (3 kHz), ±4 kHz/–50 dB (8 kHz) und bei AM für ±3 kHz/–6 dB (6 kHz), ±7 kHz/–50 dB (14 kHz). Die Frequenzkonstanz wird mit besser als 500 Hz innerhalb 30 Minuten nach dem Einschalten angegeben. Zur Anpassung des Klangbildes an den persönlichen

Geschmack und den Charakter der Sendung ist ein Klangregler vorhanden. Der Mute-Anschluß an der Rückseite gestattet den Betrieb des Empfängers in Verbindung mit einem Sender.

An der Frontseite sind Klinkenbuchsen für ein Tonbandgerät sowie für einen Kopfhörer bzw. externen Lautsprecher vorgesehen. Dabei schaltet sich bei deren Benutzung der eingebaute Lautsprecher ab. Es gibt drei Antennenanschlüsse: SO-239-Koaxbuchse für 50-Ω-Koaxial-Antennenniederführung, sowie zwei Klemmen zum Anschluß einer Drahtantenne. Für den Betrieb besonders nützlich ist die quarzgesteuerte Zeit- und Schaltuhr mit separater Anzeige. Sie läßt sich auf die Ortszeit einstellen, auf GMT programmieren und Ein- und Ausschaltzeit des Empfänger und eines evtl. angeschlossenen Tonbandgerätes lassen sich bestimmen. Zur Anzeige der verschiedenen Zeiten wird der Selectschalter gedrückt, wobei die jeweils gewählte Uhrenfunktion an verschiedenfarbig leuchtenden, beschrifteten Displays signalisiert wird. Die Einstellung auf die verschiedenen Zeiten erfolgt mit dem Fast/Slow-Schalter (Fast = schnelle, slow = langsam laufende Geschwindigkeit der Uhreneinstellung). Mit dem Hold-Schalter läßt sich die Uhr anhalten, wenn man versehentlich sie beim Einstellen zu weit vorlaufen ließ, oder sie nach der Zeitansage starten lassen möchte. Bei gedrücktem Timer schaltet der Empfänger zur gewünschten Zeit ein und wieder aus.

Der FRG-7000 im Stahlblechgehäuse in den Maßen 360 mm × 125 mm × 295 mm wird aus dem Netz gespeist (Stromaufnahme 25 W) und ist umschaltbar auf die üblichen Spannungen 100...240 V, 50/60 Hz. Die Digitaluhr läuft bei ausgeschaltetem Empfänger weiter; ein Zusatz für Batteriespeisung ist in Vorbereitung. Zu Stromersparnis lassen sich Frequenzanzeige und Displaybeleuchtung ausschalten.

Schaltungsbeschreibung

Das Eingangssignal gelangt über ein schaltbares Dämpfungsglied zu den auf fünf Frequenzbereichen umschaltbaren abstimmbaren LC-Kreisen. Dann folgt eine mit Dual-Gate-Mosfet bestückte Vorstufe. Das folgende Tiefpaßfilter mit etwa 35 MHz Grenzfrequenz verhindert die Bildung von unerwünschten Mischprodukten durch stark einfallende UKW-Signale in dem sich anschließenden mit zwei Fets bestückten Balancemischer *(Bild 2)*.

Dem 1. Empfängermischer T2/T3 wird zur Überlagerung das Signal vom im Frequenzbereich von 55,5...84,5 MHz durchstimmbaren „Band-Oszillators" mit T13 zugeführt, so daß sich nach Mischung die erste, hohe Zwischenfrequenz 55,5...54,5 MHz bildet. Man erzielt dadurch eine große Spiegelwellenselektion bei Kurzwelle. Die erste breitbandig ausgelegte Zf-Stufe mit dem Dual-Gate-Mosfet T4 verstärkt das Signal, ehe es zum zweiten mit dem

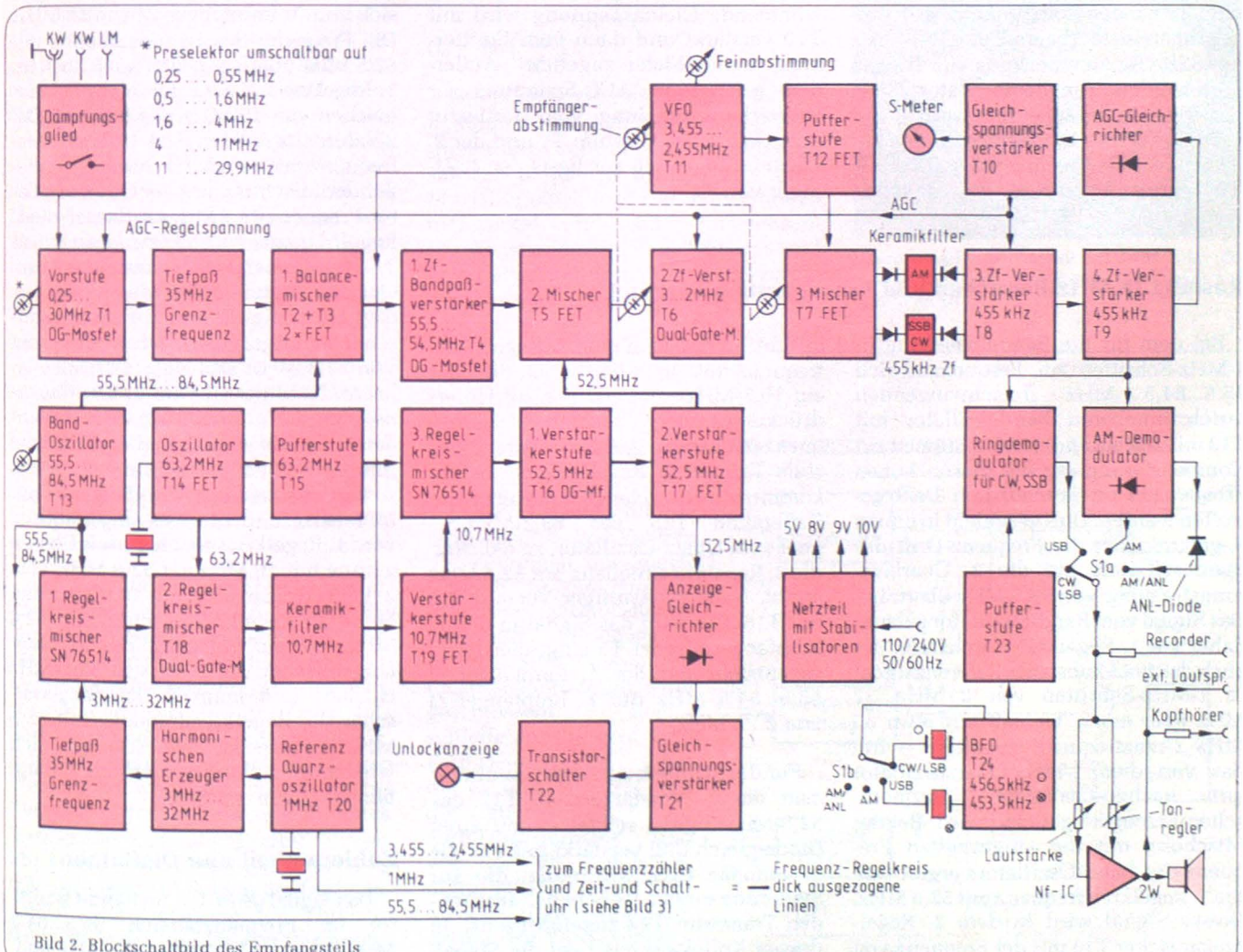


Bild 2. Blockschaltbild des Empfangsteils

FET T5 bestückten Empfängermischer kommt, dem im Sourcekreis die von dem Synthesizer im Regelkreis erzeugte 2. Überlagerungsfrequenz 52,5 MHz eingespeist wird. Es ergibt sich nun die zweite Zwischenfrequenz von 3...2 MHz. Durch die folgende abstimmbare, mit Dual-Gate-Mosfet T6 bestückte 2. Zf-Stufe wird das Signal verstärkt und über einen abstimmbaren Zwischenkreis zum 3. Empfängermischer mit FET T7 geleitet. Hier wird auch das VFO-Signal vom T11 mit dem Frequenzbereich 3455...2455 kHz über die Pufferstufe T 12 eingespeist, so daß sich die 3. Zf mit 455 kHz ergibt. Der VFO ist temperaturkompensiert und weist schon durch seinen niedrigen Frequenzbereich eine hohe Stabilität auf. Auf den 3. Empfängermischer folgen zwei je nach Betriebsart über Dioden geschaltete Keramikfilter mit einer Bandbreite von 3 kHz/–6 dB für SSB/CW und 6 kHz/–6 dB bei AM, auf die sich die 3. und 4. mit bipolaren Transistoren bestückten Transistoren T8/T9, Zf-Stufen anschließen. Zur Demodulation gelangt die ZF bei AM zu einem Diodengleichrichter mit zuschaltbarem Störbegrenzer (ANL) und bei SSB/CW zu einem aus vier Dioden bestehenden Ringdemodulator, dem das BFO-Signal zugeführt wird.

Der BFO ist ein Quarzoszillator mit T24 und nachgeschalteter Pufferstufe T23, umschaltbar auf die Quarzfrequenzen 456,6 kHz (LSB) und 453,5 (USB). Die Nf-Signale beider Demodulatoren kommen über den Betriebsartenschalter zum Lautstärkeregler und über den Tonregler zu einer 2-W-Nf-IS. Zur Gewinnung der Verstärkungsregelspannung (AGC) wird am Zf-Ausgang Hf entnommen; die von der Diode kommende Gleichspannung wird mit T10 verstärkt und dann vom Emitterkreis dem S-Meter zugeführt. Außerdem gelangt die AGC-Spannung zur Verstärkungsregelung vom Kollektor zum Gate 1 der Vorstufe T1 und der 2. Zf-Stufe T6, sowie zur Basis der 3. Zf-Stufe von T8.

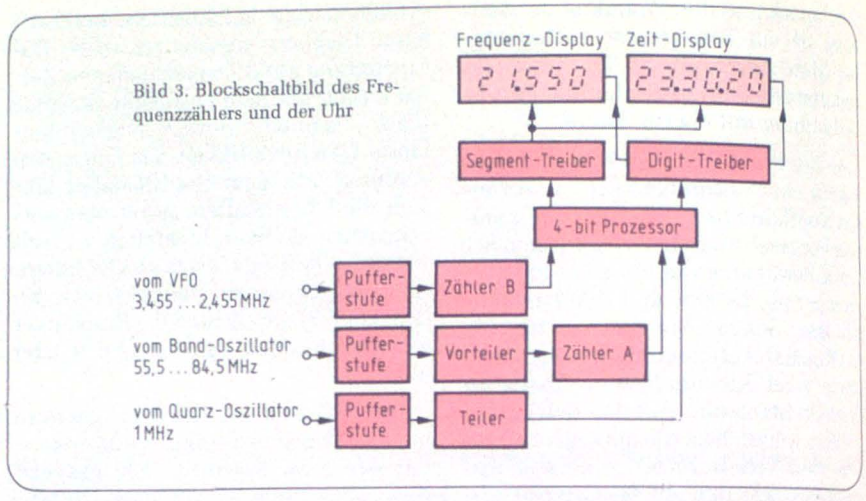


Bild 3. Blockschaltbild des Frequenzzählers und der Uhr

Rastung in MHz-Bereichen und Frequenzstabilisierung

Bei dem für die Bandeinstellung in 1-MHz-Schritten im Frequenzbereich 55,5...84,5 MHz freischwingenden durchstimmbaren „Bandoszillator" mit T13 müssen besondere Maßnahmen zur Kompensierung der bei diesen hohen Frequenzen unvermeidbaren Drift getroffen werden. Dies geschieht in einem Regelkreis, der die Frequenz-Drift des Bandoszillators auf die 2. Überlagerungsfrequenz von 52,5 MHz überträgt. Das Signal vom Band-Oszillator gelangt daher zur 1. Regelkreismischstufe, der auch das hochkonstante Referenzsignal in 1-MHz-Schritten von 3 MHz...32 MHz über einen Tiefpaß mit etwa 35 MHz Grenzfrequenz zugeführt wird, das von dem 1-MHz-Quarzoszillator mit nachgeschaltetem „Harmonischen-Erzeuger" geliefert wird. Bei der Mischung mit der eingestellten Frequenz des Band-Oszillators ergibt sich die 1. Regelkreisfrequenz mit 52,5 MHz. Dieses Signal wird in dem 2. Regelkreismischer T18 mit der Frequenz von 63,2 MHz vom Quarzoszillator T14 gemischt, so daß sich eine 2. Regelkreisfrequenz mit 10,7 MHz bildet, die über ein 10,7-MHz-Keramikfilter zur Unterdrückung unerwünschter Nebenfrequenzen über die 10,7-MHz-Verstärkerstufe T19 zur 3. Regelkreismischstufe kommt. Zu ihr gelangt noch über die Pufferstufe T15 das 63,2-MHz-Signal vom Quarz-Oszillator, so daß sich die 3. Regelkreisfrequenz mit 52,5 MHz ergibt. Nach zweistufiger Verstärkung mit T16/T17 wird das Signal in den 2. Empfängermischer T5 eingespeist und es entsteht mit der 1. Empfänger-Zf 55,5...54,5 MHz die 2. Empfänger-Zf von 3...2 MHz.

Für die „Unlock-Anzeige" entnimmt man der 2. Verstärkerstufe T17 das 52,5-MHz-Signal, richtet es mit einer Diode gleich und verstärkt mit T21 die gewonnene Gleichspannung, die zur Steuerung einem als Schalter arbeitenden Transistor T22 zugeführt wird. In dessen Kollektorkreis liegt die Signalleuchte für die „Unlock-Anzeige". Sie erlischt, sobald der Bandoszillator auf einen der 30 Bereiche richtig eingestellt ist – also sich im Regelkreis die Frequenz von 52,5 MHz gebildet hat.

Zum besseren Verständnis ein Beispiel: Die Empfangsfrequenz sei 7,5 MHz, der Bandoszillator auf die Frequenz 62,5 MHz abgestimmt. Es ergibt sich eine 1. Empfänger-Zf von 55 MHz. Die Frequenz des Bandoszillators mit 62,5 MHz überlagert sich auch noch im 1. Regelkreismischer mit einer Harmonischen von 10 MHz des Referenz-Oszillators. Es entsteht die 1. Regelkreisfrequenz mit 52,5 MHz. Nach anschließender Mischung mit der Quarzoszillator-Frequenz 63,2 MHz ergibt sich die 2. Regelfrequenz 10,7 MHz und nach dem 3. Regelkreismischer mit der vom Quarzoszillator gelieferten Frequenz 63,2 MHz, die für den 2. Empfangsmischer benötigte Überlagerungsfrequenz von 52,5 MHz. Das Unlock-Display erlischt. Es bildet sich im 2. Empfängermischer die 2. Zf von 2,5 MHz. Verändert sich die Band-Oszillatorfrequenz infolge Drift um 100 kHz auf 62,6 MHz, so ändert sich die 1. Empfänger-Zf auf 55,1 MHz und die Ausgangsfrequenz vom 1. Regelkreismischer nach Überlagerung mit 10 MHz auf 52,6 MHz, vom 2. Regelkreismischer auf 10,6 MHz und beim 3. Regelkreismischer auf 52,6 MHz. Da am Ausgang des 1. Empfangsmischer die 2. Zf von 55,1 MHz entsteht und beim 2. Empfängermischer die Regelkreisfrequenz mit 52,6 MHz eingespeist wird, so ergibt sich wieder die exakte erforderliche 2. Empfänger-Zf von 2,5 MHz.

Zählereinheit und Digitaluhr

Das Signal (*Bild 3*) vom Band-Oszillator im Frequenzbereich 55,5...84,5 MHz, vom VFO 3455...2455 kHz und als gemeinsame Zeitbasis für Zähler

und die Uhr, die 1-MHz-Quarzoszillator-Frequenz werden über getrennte Pufferstufen geführt. Teils über Teiler gelangen die zur Frequenzmessung benötigten Signale über Zähler zu einem 4-bit-Prozessor, dessen Ausgangssignale über Treiber zur Anzeige zu den getrennten Frequenz- und Uhr-Displays gelangen.

Zur Speisung des Gerätes dienen vier elektronisch stabilisierte Spannungen mit +5 V, +8 V, +9 V, +10 V.

Empfangserfahrungen

Mit dem „Communications-Receiver Yaesu FRG 7000" ließen sich nach Frequenzangabe aus der Sendertabelle auf Anhieb Lang-, Mittel- und Kurzwellenstationen einstellen, so daß das sonst mühsame Suchen entfiel. Dabei zeigte es sich, daß der Deutschlandfunk auf der Frequenz 151 kHz noch gut zu hören war, obwohl der Preselektor sich – wie vom Hersteller angegeben – nur bis herunter auf 250 kHz abstimmen läßt. Vor allem machte sich die gute Frequenzstabilität, die große Spiegelselektion besonders auf Kurzwelle und die gute Kreuzmodulationsfestigkeit gegenüber Ortsstationen auffallend bemerkbar. Beachtlich ist die gute Nachbarkanalselektion durch zwei umschaltbare für SSB- und AM-Empfang ausgelegte umschaltbare Keramikfilter im 455-kHz-Zf-Verstärker. Selbst im überbelegten 80-m-Amateurband war die Trennschärfe befriedigend. Mit der Feinabstimmung ließ sich die Tonhöhe für beste Sprachverständlichkeit bei SSB ebenso wie bei Telegrafie die gewünschte Tonhöhe einstellen.

Bewährt hat sich die quarzgesteuerte, auf Ortszeit und GMT umschaltbare Digitaluhr. Daß man bei Vorprogrammierung auf Ein- und Ausschaltzeit des auf eine Station abgestimmten Empfängers auch in Abwesenheit über das angeschlossene Tonbandgerät Aufnahmen machen kann, erwies sich als nützlich.

Als Antenne diente eine „Hustler-Groundplane-Antenne" mit Traps für die Amateurbänder von etwa 6 m Länge, mit der auch die Mittel- und Langwellen-Rundfunksender gut empfangen wurden. Die Zuführung erfolgte über 50-Ω-Koaxialkabel. Auch die einfachen Drahtantennen brachten guten Empfang, obwohl sie, vor allem bei Kurzwelle, nicht auf einen bestimmten Frequenzbereich abgestimmt waren. Mit einem Antennenanpaßgerät [1, 2] läßt sich jeder beliebig lange Draht anpassen, was nach eigenen Untersuchungen eine Empfangsverbesserung von einigen S-Stufen bringen kann.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß der „Communications-Receiver FRG 7000" die wesentlich höher gestellten Anforderungen der Wellenbummler (DXer) gegenüber sonstigen Rundfunkempfängern mit mehreren KW-Bereichen erfüllt und für in Ausbildung auf eine Amateurfunklizenz befindliche SWLs als Empfangsgerät gut geeignet ist. Das Gerät trägt die FTZ Prüfnummer 1161/13.

Literaturhinweise

[1] Universal-Antennenanpaßgerät mit Stehwellenmeßbrücke. FUNKSCHAU 1978, Heft 6

[2] Antennenabstimmgerät für den Wellenjäger. ELO 1977, Heft 8

Analog-Rechenelement

Ein sehr schnelles Analog-Rechenelement, mit dem Echtzeitberechnungen zu niedrigen Kosten durchgeführt werden können, bringt National Semiconductor auf den Markt (*Bild*). In vielen Fällen kann die Schaltung mit der Bezeichnung LH 0094 so eingesetzt werden, daß die sonst übliche Umwandlung in eine digitale Signalform mit anschließender digitaler Verarbeitung entfällt.

Zwischen den Ein- und Ausgangsgrößen besteht folgende Beziehung:

$$E_0 = E_1 \left(\frac{E_2}{E_3} \right)^m .$$

Die Eingangsspannungen E_1, E_2 und E_3 können zwischen 0,1 V und 10 V variieren. Die Größe m wird durch Widerstände im Bereich 0,1...10 verändert. Mit Hilfe eines internen Widerstandsnetzwerkes und einer Kurzschlußbrücke ist es möglich, die Quadrat- und Quadratwurzel-Funktion durchzuführen. Die Genauigkeit liegt bei 0,05 %.

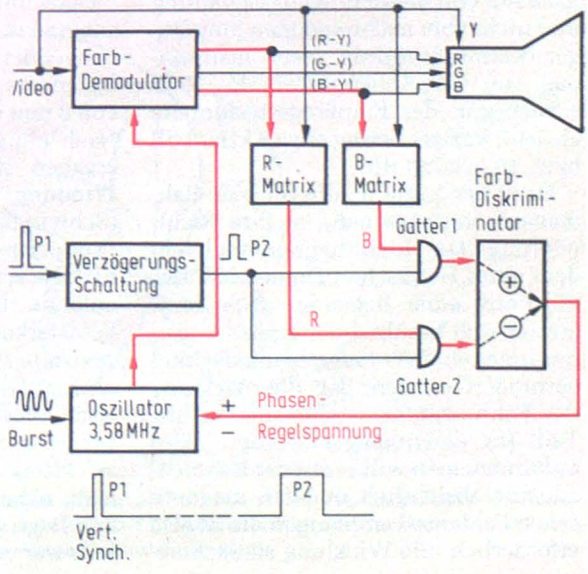
Anwendung findet die Schaltung in Kompandern, Echtzeitsteuerungen und Generatoren zur Linearisierung von Sensoren. Sie ist in einem 16poligen DIP-Gehäuse untergebracht, kann mit einer Versorgungsspannung von ± 5 V bis ± 22 V betrieben werden und arbeitet mit einer maximalen Bandbreite von 10 kHz. Geliefert werden Ausführungen für den Temperaturbereich 0...+70 °C und –55...+125 °C.

Das Analog-Rechenelement LH 0094 führt Potenz-Rechenfunktionen mit einer Genauigkeit von 0,05 % durch

Berichtigung

NTSC jetzt farbstabil durch VIR *FUNKSCHAU 1978, Heft 26, Seite 1313*

In Bild 2 fehlen infolge eines technischen Fehlers die Leitungen der Regelschleife für die empfängerseitige Farbton-Regelautomatik. In nebenstehendem Bild deuten die dickeren Leitungszüge die geschlossene Regelschleife an: Sie geht vom Farb-Demodulator über die R- und B-Matrix und die Gatter 1 und 2 zum Farb-Diskriminator und von dort als Regelspannungsleitung zum 3,58-MHz-Oszillator, der wiederum den Farb-Demodulator steuert.



Rahmenantenne für Mittelwellen-Fernempfang

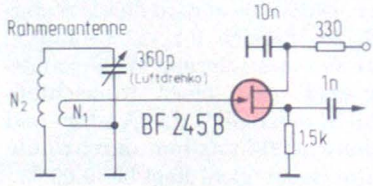
Zuweilen hört und liest man in der einschlägigen Literatur, daß Rahmenantennen für den Mittelwellen-Fernempfang wesentlich besser geeignet seien als die meisten anderen Antennenformen. Das FUNKSCHAU-Labor ist dem nachgegangen und unternahm einige Versuche mit Rahmenantennen, wobei auch Vergleiche mit anderen, noch handlichen Antennenformen angestellt wurden. Hier die Essenz dieser Versuche.

Das *Bild* zeigt die Schaltung des Versuchsaufbaues. Die Windungszahlen ergaben sich durch experimentelles Optimieren. Es zeigte sich, daß eine FET-Vorstufe mit Abstand am besten geeignet ist, da die Impedanz des abgestimmten Rahmens am „heißen" Ende sehr groß ist, und daß trotz der hohen FET-Eingangsimpedanz in Sourcefolger-Schaltung noch eine Abwärtstransformation erforderlich ist.

Als Empfänger diente ein (selbstgebauter) Dreifachsuper mit einer ersten Zf von 45 MHz und aperiodischem Eingang; letzteres ist möglich, weil die Spiegelfrequenz bei diesem Konzept 90 MHz (!) oberhalb der Empfangsfrequenz liegt. Der Empfänger besaß einen Dual-Gate-MOSFET-Eingang ohne Impedanztransformation. Die Rauschzunahme beim Anschluß der FET-Eingangsschaltung war deutlich festzustellen, so daß die Empfindlichkeit praktisch nur von dieser Eingangsschaltung und nicht vom nachfolgenden Empfänger beeinflußt wurde, wenn man einmal von der Abhängigkeit des Rauschens von der Empfängerbandbreite absieht; letztere betrug etwa 6 kHz/3 dB bzw. 15 kHz/60 dB.

Einer der Vorteile, die für eine Rahmenantenne sprechen, ist ihre Richtwirkung. Das Richtdiagramm gleicht dem eines Hertzschen Dipols, hat also die Form einer liegenden Acht bzw. zweier sich berührender Kreise – aber nur unter einer Voraussetzung: Es muß verhindert werden, daß die Wicklung der Rahmenantenne den elektrischen Teil des elektromagnetischen Feldes aufnimmt; man will ja mit der Rahmenantenne absichtlich nur den magnetischen Feldanteil empfangen. Es ist also erforderlich, die Wicklung statisch abzuschirmen, z.B. mit einer Aluminiumfolie, die mit der Empfängermasse bzw. Erde verbunden ist und die Wicklung umschließt. Diese Folie darf aber wiederum keine Kurzschlußwindung darstellen und muß daher an einer Stelle unterbrochen sein.

Nun hat man zwar eine saubere Richtcharakteristik, was man gleich an zwei sauberen Minima merkt, die dann auftreten, wenn man den Rahmen quer zur Richtung des Senders stellt; andererseits macht sich durch die Abschirmung des elektrischen Feldes aber auch eine deutliche Abnahme der Antennenausgangspannung bemerkbar, die bei etwa 3. . .5 dB liegt. Jedenfalls wurden die Feldstärkewerte mehrerer Mittelwellen-Rundfunksender notiert, und zum Vergleich entstand schließlich eine gewöhnliche Ferritantenne.



Testschaltung für die Rahmenantenne. Der Rahmen hatte die Maße 30 cm x 50 cm x 5 cm und wurde mit 0.8-mm-CuL bewickelt; Windungszahlen: N_1 = 12 Wdg., N_2 = 2 Wdg.

Gerechterweise wurde für die Ferritantenne die gleiche Eingangsschaltung verwendet. Der Ferritstab besaß eine Länge von 140 mm, einen Durchmesser von 8 mm und die Kernkennfarbe Blau. Nach einigen Optimierungsversuchen ergaben sich hier die 0,5-mm-CuL-Windungszahlen mit 75 Wdg. (Schwingkreisspule) und 20 Wdg. (Koppelspule für den FET). Das Ergebnis: Die um einiges handlichere Ferritantenne lieferte exakt die gleichen Feldstärkewerte wie der unabgeschirmte (!) Rahmen, besaß aber auch ohne statische Abschirmung schon eine recht saubere Richtcharakteristik. Dabei ist es wichtig, daß bei zweilagiger Wicklung der dem kalten Schwingkreisende näherliegende Wicklungsteil außen liegt. Das Rauschen des Eingangsteils war mit Ferritantenne nicht größer als mit Rahmenantenne, woraus sich ergibt, daß beide praktisch gleichwertig sind.

Doch nicht genug der Versuche. Unter Verzicht auf die Richtwirkung wurde abschließend noch geprüft, welche Hf-Ausgangsspannungen bzw. Empfangsleistungen ein gewöhnlicher, senkrecht stehender Stab bringt. Ergebnis: Bereits ein über einen Transformationskreis hochohmig angepaßter und nur 50 cm langer Stab liefert ebensolche Ergebnisse wie die beiden oben genannten Antennenformen, er ist allerdings auf ein brauchbares Gegengewicht, z.B. ein genügend großes Empfängergehäuse oder eine Verbindung mit Erde bzw. dem Lichtnetz-Schutzkontakt, angewiesen. Und genau das birgt wiederum üble Störquellen in sich; denn während Ferrit- und Rahmenantennen nur das magnetische Feld aufnehmen und ein solches Gegengewicht nicht benötigen, ist man durch die Verbindung der Empfängermasse mit dem Schutzkontakt allen Störimpulsen ausgesetzt, die über das Lichtnetz zur Steckdose gelangen. Zum Glück ist aber nachts, wenn der Mittelwellen-Fernempfang am ehesten möglich ist, der Störpegel des Lichtnetzes ohnehin recht gering, so daß man diesen kleinen Schönheitsfehler der Stabantenne leicht in Kauf nehmen kann.

Essenz des Ganzen: Der Wirkungsgrad magnetischer Antennen, wie Ferritstäbe oder Rahmen, ist, wie sich in einschlägiger Literatur auch als graue Theorie nachlesen läßt, im Vergleich zu elektrischen Antennen recht gering. Dies resultiert aus dem kleinen Strahlungswiderstand, der dann in einem ungünstigen Verhältnis zu dem unvermeidlichen Verlustwiderstand steht. Die Rahmenantenne ist (bei vernünftigen Abmessungen) der Ferritantenne nicht überlegen. Wer auf die Richtwirkung verzichten kann, erzielt mit einem gewöhnlichen Stab von etwa einem bis zwei Metern Länge, der mit einer LC-Schaltung selektiv an den Empfängereingang anpaßbar ist, bessere Ergebnisse. Der Stab läßt sich in erster Näherung als reine Kapazität betrachten, nämlich etwa 10 pF pro Meter Länge.

H. Feichtinger

Ein Miniatur-Kondensator-Stereomikrofon

Bei Stereoaufnahmen von Konzerten oder Opernaufführungen, die vor öffentlichem Publikum oder vor Fernsehkameras stattfinden, stören oft die Mikrofone den Bildeindruck: Trotz ihrer bereits weitgehenden Verkleinerung sind sie noch im wahrsten Sinne des Wortes „unübersehbar". Um dem abzuhelfen, haben die japanischen NHK-Laboratorien jetzt ein Hi-Fi-Stereomikrofon entwickelt, welches nur noch die Abmessungen eines größeren Lippenstiftes aufweist.

Entwicklungsgrundlagen

Will man ein technisches Gerät miniaturisieren, dann geht man zweckmäßigerweise von einer Bauform aus, die bei herkömmlichen Abmessungen den gestellten Anforderungen genügt und bei der nicht gleich von vornherein die physikalischen Gegebenheiten für eine Miniaturisierung ungünstig sind. So wird man beispielsweise, wenn man ein Miniatur-Hi-Fi-Mikrofon entwikkeln will, die beiden bewährtesten Bauformen – nämlich das dynamische und das Kondensatormikrofon – in Betracht ziehen. Hinsichtlich der Aufstellung für die beim Stereomikrofon erforderlichen zwei Schallwandler muß man sich außerdem entweder für die XY- oder für die MS-Anordnung entscheiden.

Eine Miniaturisierung des dynamischen Mikrofons müßte von einer erheblichen Verkleinerung seines Magnetsystems ausgehen. Beim derzeitigen Stand der Technik würde dies aber nicht zu vernachlässigende Einbußen hinsichtlich Empfindlichkeit und Frequenzgang bedeuten.

Günstiger sind die Verhältnisse beim Kondensatormikrofon. Will man diesen Mikrofontyp miniaturisieren, dann muß man vor allem seine Membran verkleinern. Zwar vermindert sich dabei auch die wirksame Membranfläche, jedoch läßt sich der dadurch zunächst verursachte Wandler-Wirkungsgradverlust durch Vergrößerung des Membranhubs ausgleichen. Den bei wachsendem Membranhub ansteigenden nichtlinearen Verzerrungen bei herkömmlichem Aufbau mit einseitiger Gegenelektrode läßt sich wirkungsvoll begegnen, indem man beidseitig der Membran Gegenelektroden anbringt. Man erhält dann eine Art von Gegentakt-Anordung, welche die dominierenden Verzerrungen 2. Ordnung weitgehend kompensiert. Als Ausgangspunkt für die Entwicklung eines Hi-Fi-Miniaturmikrofons entschied man sich deshalb bei den NHK-Laboratorien für ein Kondensatormikrofon mit an beiden Seiten der Membran angebrachten Gegenelektroden.

Die XY-Aufstellung der beiden Schallwandler, welche zusammen ein Stereomikrofon ergeben, erfordert zwei Schallwandler gleicher Richtcharakteristik, deren Hauptachsen in unterschiedliche, geeignete Richtungen justiert werden. Man hat dabei den Vorteil, daß jeder der beiden Schallwandler ohne zusätzliche Signalaufbereitung ein fertiges Signal für den zugehörigen Stereokanal liefert. Andererseits ist eine Formung des Stereoklangbildes hier nur durch mechanische Veränderung der Hauptachsen-Orientierungen möglich.

Wie aus *Bild 1* zu ersehen ist, arbeitet im Gegensatz dazu die MS-Aufstellung mit einem Mitten-Mikrofon (Kardioid- oder Nieren-Charakteristik) sowie mit einem Seiten-Mikrofon (Achter-Charakteristik). Die Achsen der beiden Wandlersysteme stehen senkrecht zueinander, und ihre Charakteristiken überlagern sich. Durch Summen- und Differenzbildung aus den Signalen der beiden Schallwandler lassen sich nun die Signale für den rechten und den linken Stereokanal gewinnen. Dies erfordert zwar einen gewissen elektroni-

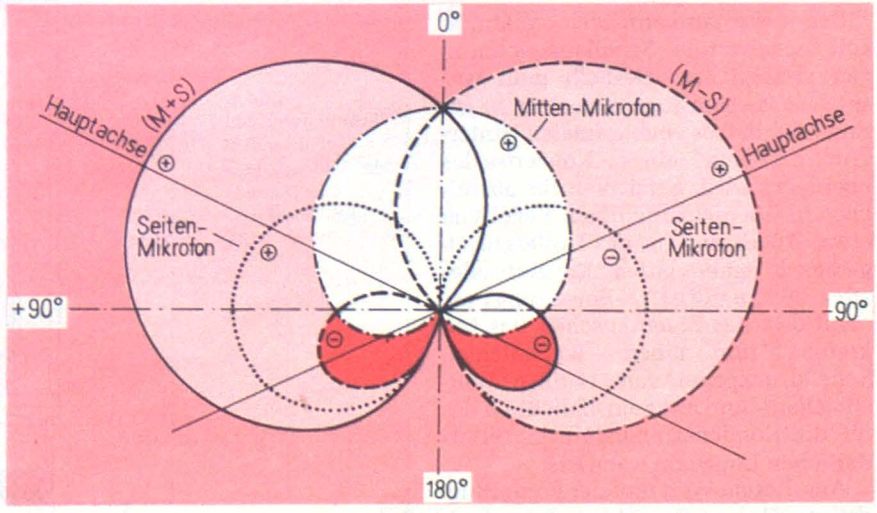


Bild 1. Überlagerung der Wandler-Richtcharakteristiken bei einem Stereomikrofon in MS-Aufstellung. Die Signale für den rechten und den linken Stereokanal werden durch Summen- und Differenzbildung aus den beiden Wandler-Ausgangssignalen gewonnen

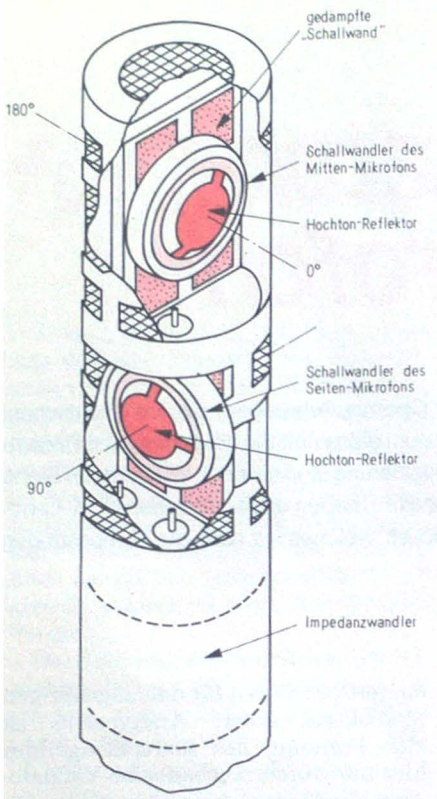


Bild 2. Aufbau des neuen Miniatur-Stereomikrofons der NHK-Laboratorien mit nur 19 mm Durchmesser und 95 mm Höhe

schen Aufwand, bietet aber den Vorteil, durch Dosierung der summierten oder subtrahierten Signalanteile das Stereo-Klangbild rein elektrisch vom Regietisch aus und sogar während der Aufnahme weitgehend beeinflussen zu können, ohne das Szenenbild zu stören. Wegen dieser Möglichkeiten wurde für die Entwicklung des neuen Miniatur-Stereomikrofons die MS-Aufstellung gewählt.

Entwicklungsziele

Das neue Miniatur-Stereomikrofon soll hochwertige Schallaufzeichnungen ermöglichen. Deshalb muß beispielsweise sein Eigenrauschen so gering sein, daß es vom normalen Hintergrundgeräusch eines Konzertsaales überdeckt wird. Setzt man für ausreichende Überdeckung einen Pegel von etwa –10 dB und für das Hintergrundgeräusch eines guten Konzertsaales etwa 26...28 dB(A) (A-Bewertung) an, dann darf das Eigenrauschen des Mikrofons nur einem äquivalenten Schalldruckpegel von 17 dB(A) entsprechen – und zwar einschließlich des für die Kondensatorausführung erforderlichen Impedanzwandlers.

Aus diesem Wert und der Forderung, daß der Gesamt-Rauschpegel durch einen angeschlossenen Vorverstärker mit dem für Rundfunkzwecke üblichen äquivalenten Rauschpegel von –130 dB(A) (0 dB = 1 V) um höchstens 1,5 dB verschlechtert werden darf, ergibt sich eine zu fordernde Wandlerempfindlichkeit von –69 dB/µbar an einer Ausgangsimpedanz von maximal 600 Ω.

Für den zu übertragenden Frequenzbereich wurden 30...18 000 Hz angesetzt. Dabei sollen die Abweichungen vom idealen, völlig flachen und geradlinigen Frequenzgang so gering sein, daß sie erforderlichenfalls mit elektrischen Mitteln leicht korrigiert werden können.

In 2 m Entfernung von Perkussions-Instrumenten und Blechbläsern treten bei einer Orchester-Aufführung Spitzen-Schalldrücke bis zu 135 dB auf. Unter Berücksichtigung von 10 dB Sicherheitsabstand hat deshalb ein Mikrofon, welches auch in geringem Abstand von solchen Instrumenten einsetzbar sein soll, Spitzen-Schalldrücke bis zu 145 dB mit weniger als 1% Klirrfaktor zu verarbeiten. Der zu fordernde Dynamikbereich beträgt also 128 dB oberhalb des Eigenrauschpegels von 17 dB(A).

Praktischer Aufbau

Bild 2 zeigt den praktischen Aufbau des fertigentwickelten Miniatur-Stereomikrofons der NHK-Laboratorien. In einem zylindrischen Gehäuse von nur 19 mm Durchmesser, 95 mm Höhe und

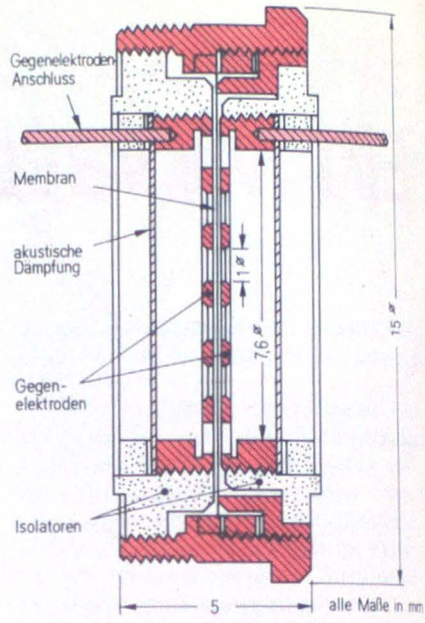


Bild 3. Schnitt durch den Schallwandler des Seiten-Mikrofons (Achter-Charakteristik)

72 g Gewicht sind oben das Mitten- und in der Mitte das Seiten-Mikrofon angebracht. Der untere Gehäuseteil enthält die beiden Impedanzwandler, und für die elektrischen Verbindungen zum abgesetzt angeordneten Übertrager-Kästchen sorgt ein am Gehäuseboden befindlicher Cannon-Stecker XLR-7-12C.

Den inneren Aufbau des Seiten-Mikrofons (Achter-Charakteristik) veran-

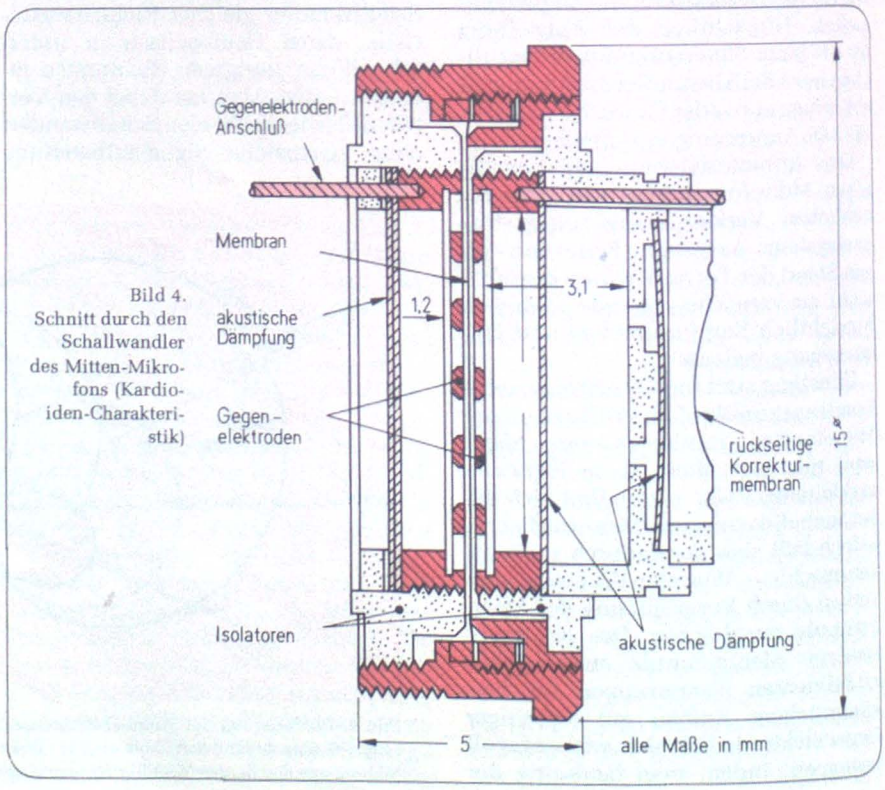


Bild 4. Schnitt durch den Schallwandler des Mitten-Mikrofons (Kardioiden-Charakteristik)

schaulicht *Bild 3*. Deutlich sind hier die zu beiden Seiten der Membran angebrachten Gegenelektroden zu erkennen. Die Membran selbst besteht, um allen Anforderungen hinsichtlich Steifigkeit, Temperatur, Festigkeit usw. genügen zu können, aus einer nur 1 µm dicken Titan-Folie von 9,5 mm Durchmesser. Durch geeigneten Aufbau des Schallwandlers und seiner Isolatoren wird das Eindringen von Feuchtigkeit zwischen Membran und Gegenelektroden sicher verhindert, und ein dünner Plastiküberzug an den Elektroden vermindert das Eigenrauschen. Die Oberflächen der Isolatoren sowie der Impedanzwandlerteil sind mit Silikon-Kautschuk versiegelt. *Bild 4* zeigt einen Querschnitt durch das ähnlich aufgebaute Mitten-Mikrofon.

Um das Entwicklungsziel hinsichtlich des Übertragungs-Frequenzbereiches zu erreichen, waren einige konstruktive Sondermaßnahmen erforderlich. So erhielt beispielsweise die Rückseite des nur in einer Richtung empfindlichen Mitten-Mikrofons eine zusätzliche Membran aus leichtem Plastikmaterial. Ihre Steifigkeit ist so gewählt, daß für die tiefsten Frequenzen ein Übergang auf Kugel-Charakteristik erfolgt und die Empfindlichkeit für diese Frequenzen ansteigt.

Wie in Bild 2 zu erkennen ist, sind die vier Ecken der Schallwandler-Träger mit schalldämpfenden Material belegt, so daß diese Träger ähnlich wie eine gedämpfte Schallwand wirken und ebenfalls eine Anhebung der tiefen Frequenzen verursachen. Dieser Effekt macht sich besonders beim Seiten-Mikrofon mit seiner Achter-Charakteristik bemerkbar und bringt bei 50 Hz einen Gewinn von 4 dB. Eine Anhebung der hohen Frequenzen wird durch runde Reflektorflächen in den Schall-Eintrittsöffnungen erreicht; im Frequenzbereich 12...18 kHz bringen diese Reflektoren einen Empfindlichkeitsgewinn von 3...4 dB.

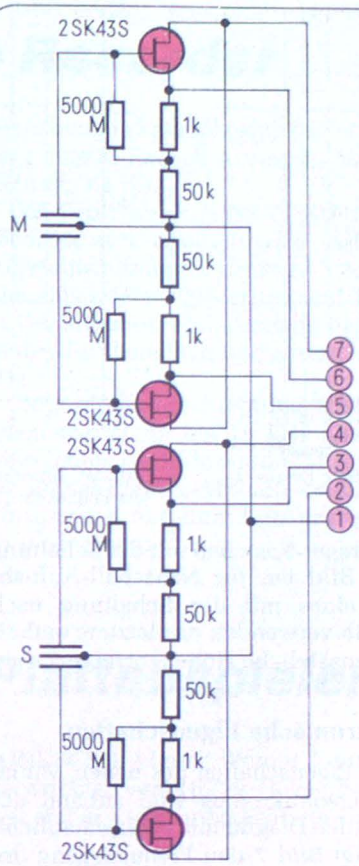


Bild 5. Schaltung der mit je zwei Gegenelektroden (beidseitig der Membranen) ausgerüsteten Kondensator-Schallwandler und der zugehörigen rauscharmen Gegentakt-FET-Impedanzwandler

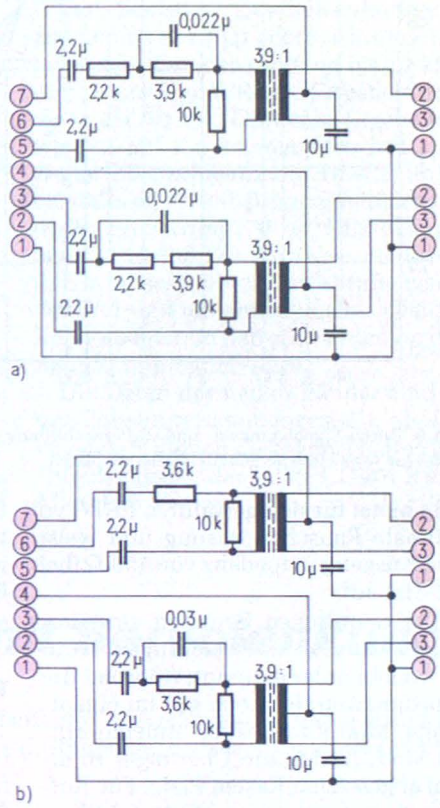


Bild 6. Schaltung der Übertragerkästchen für normale (a) und für Nahschall-Aufnahmen (b)

Signalaufbereitung

Wie *Bild 5* zeigt, ist jedem Schallwandlersystem ein eigener Gegentakt-Impedanzwandler zugeordnet. Die sich durch große Steilheit und geringen Leckstrom auszeichnenden rauscharmen Feldeffekt-Transistoren 2SK-43 arbeiten in Drain-Schaltung, und die Mikrofon-Gegenelektroden erhalten ihre Vorspannung von 36 V gegen Masse über sehr hochohmige Widerstände (5000 MΩ) aus den Source-Spannungsteilern. Die gezeigte Schal-

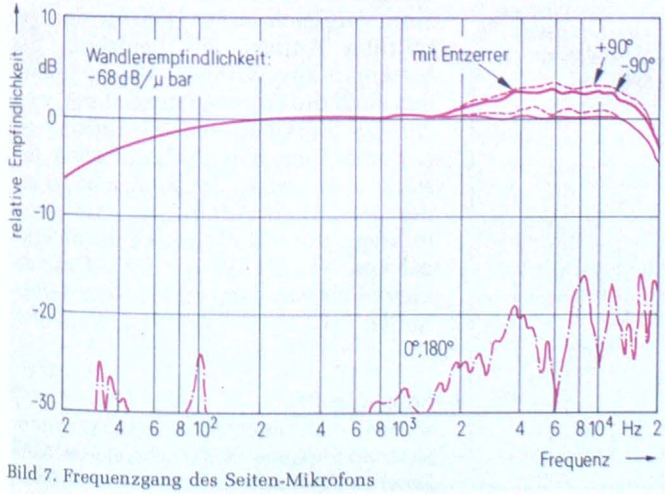


Bild 7. Frequenzgang des Seiten-Mikrofons

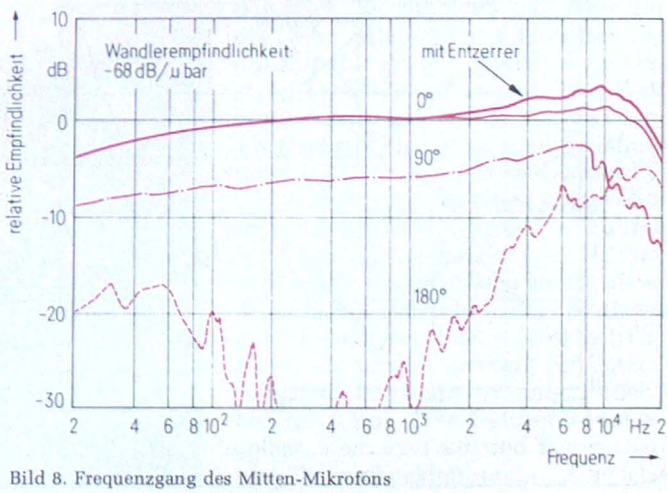


Bild 8. Frequenzgang des Mitten-Mikrofons

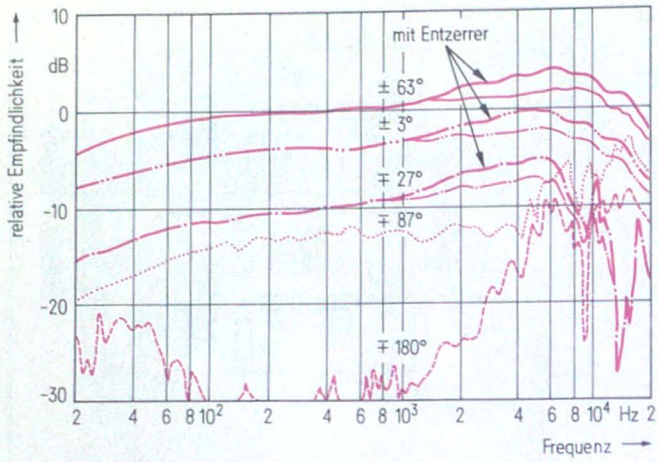


Bild 9. Durch Signalsummen- und -differenzbildung errechnete Frequenzgänge für verschiedene Schalleinfallsrichtungen

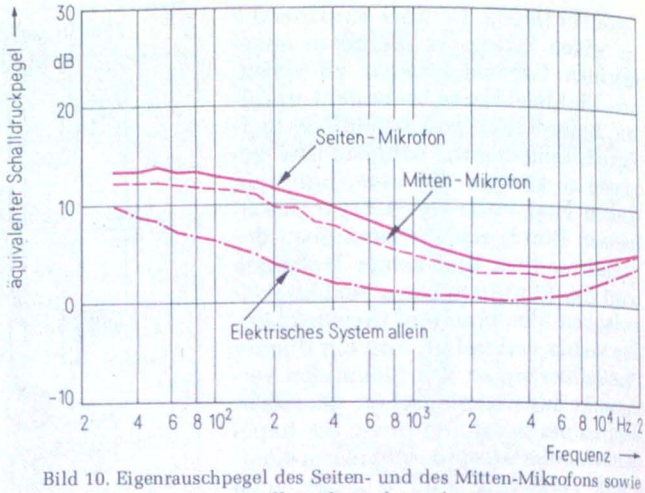


Bild 10. Eigenrauschpegel des Seiten- und des Mitten-Mikrofons sowie des elektrischen Systems allein als Funktion der Frequenz

tung bietet für den gewählten FET-Typ optimale Rauschanpassung und weist eine Ausgangsimpedanz von 450 Ω (bei 100 Hz) auf.

Aus räumlichen Gründen sind Impedanzwandler und Leitungsübertrager voneinander getrennt; während die Impedanzwandler noch gut im eigentlichen Mikrofongehäuse unterzubringen sind, finden die Übertrager in einem abgesetzten Kasten Platz. Für Aufnahmen mit nur einem einzigen Mikrofon für das ganze Orchester wird ein Übertrager-Kästchen mit der Schaltung nach *Bild 6a*, für Nahschall-Aufnahmen eines mit der Schaltung nach *Bild 6b* verwendet; das letztere enthält eine zusätzliche Höhenkorrektur.

Elektronische Eigenschaften

Die Eigenschaften des neuen Miniatur-Stereomikrofons sind anhand der folgenden Diagramme veranschaulicht. So zeigt *Bild 7* den Frequenzgang des Seiten-Mikrofons und *Bild 8* den des Mitten-Mikrofons, jeweils für Richtungen von 0°, 90° und 180° zur in 3 m Entfernung befindlichen Schallquelle. In *Bild 9* dagegen sind die durch Summen- und Differenzbildung errechneten Frequenzgänge für verschiedene Schalleinfallsrichtungen veranschaulicht; Bezugsrichtung (0°) ist die Hauptachse des Mitten-Mikrofons.

Beide Mikrofone zeigen in Richtung ihrer Hauptachsen eine Wandlerempfindlichkeit von –68 dB/ µbar, womit das Entwicklungsziel als erreicht anzusehen ist. In Richtung der durch Signalsummen- und -differenzbildung entstehenden elektrischen „Achsen" des Stereomikrofons, welche bei ± 63° liegen, beträgt die Wandlerempfindlichkeit – 64 dB/µbar.

Wie dem *Bild 10* zu entnehmen ist, beträgt der äquivalente Rauschpegel für das Mitten-Mikrofon maximal 15 dB(A) und für das Seiten-Mikrofon maximal 17,3 dB(A). Auch in dieser Beziehung wurde also das Entwicklungsziel praktisch erreicht.

Einen Eindruck von den bei hohen Schalldrücken zwischen 110 dB und 150 dB auftretenden nichtlinearen Verzerrungen vermittelt *Bild 11*. Hier sind zum Vergleich außer den für den gewählten Aufbau mit beidseitig der Membran angeordneten Gegenelektroden auch die Werte eingezeichnet, welche bei herkömmlichem Aufbau mit nur einer Gegenelektrode auftreten. Besonders die zweite Harmonische ist bei der gewählten Anordnung stark vermindert, und für einen Schalldruckpegel von 145 dB läßt sich ein Gesamtklirrfaktor von weniger als 1% interpolieren.

– eb –

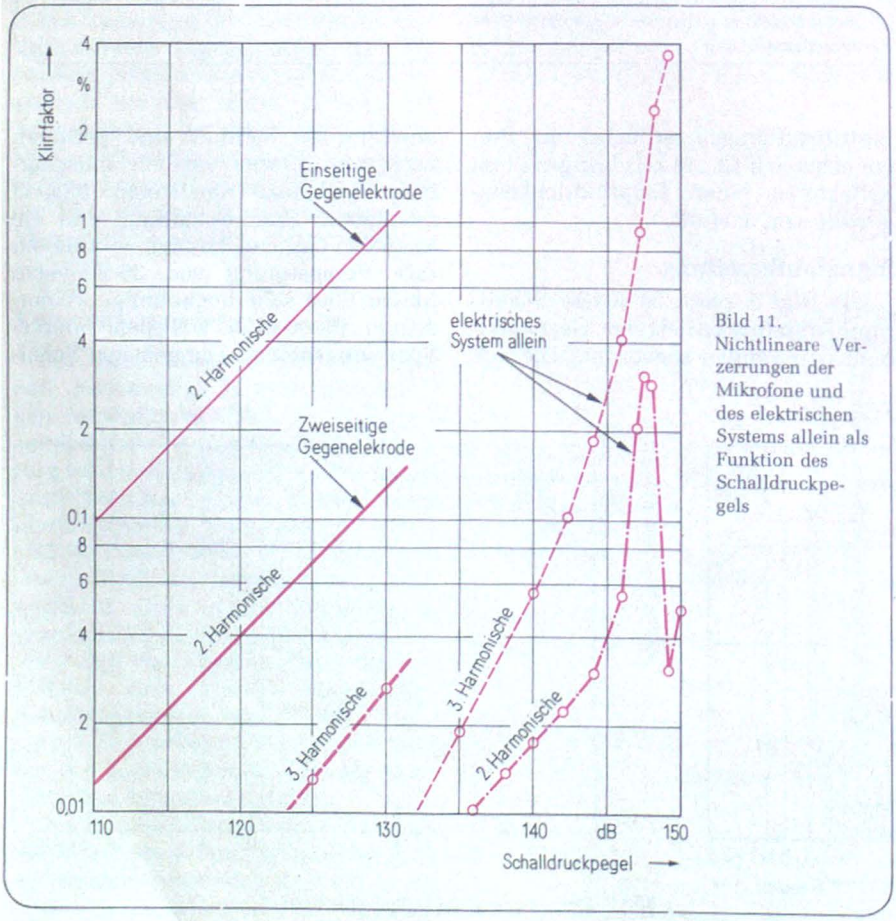


Bild 11. Nichtlineare Verzerrungen der Mikrofone und des elektrischen Systems allein als Funktion des Schalldruckpegels

Literatur

Mizuguchi, A., und *Ichikawa, M.*: Miniature Stereomicrophone. NHK Laboratories Note Serial No. 213 vom Juli 1977

Kassetten für alle Recorder

Mit fünf neuen Compactcassettentypen hofft Philips, allen Benutzern von Radio- und Kassettenrecordern ein Programm anzubieten, das den unterschiedlichen Vormagnetisierungseinstellungen bei nach DIN eingemessenen Geräten und außereuropäischen Recordern sowie den verschiedenen Ansprüchen an die Aufnahmequalität Rechnung trägt. Bekanntlich liegen die Arbeitspunkte amerikanischer und japanischer Kassettengeräte etwa 1,5 dB höher als die entsprechenden Einstellungen nach DIN.

Die Standardkassette mit der Bezeichnung „Ferro" ist eine Allgebrauchskassette und eignet sich für alle Kassettenrecorder. Sie besitzt einen Frequenzbereich bis 12,5 kHz und ist als einzige der neuen Serie neben den Ausführungen C-60 und C-90 auch als C-120 erhältlich.

Die mit „Super Ferro" bezeichneten Kassetten sind für den Gebrauch in europäischen Recordern der mittleren und oberen Klasse vorgesehen (Vormagnetisierung 0 dB, Entzerrung 120 µs, DIN-Referenzband T 308 S). Ihr Frequenzumfang erstreckt sich bis 14 kHz, der Signal/Rausch-Abstand beträgt mehr als 64 dB.

Der Typ „Super Ferro 1" wurde für Recorder mit abweichender Arbeitspunkteinstellung entwickelt (+ 1,5 dB gegenüber dem DIN-Bezugsband T 308 S). Der Signal/Rausch-Abstand liegt bei 64 dB, die obere Frequenzgrenze bei 14 kHz.

Chromdioxidbeschichtung und ein Frequenzumfang bis 16 kHz sind Eigenschaften der „Chromium"-Kassette. Ihr Signal/Rausch-Abstand beträgt 68 dB; sie wird mit einer Entzerrung von 70 µ betrieben.

Den höchsten Qualitätsanforderungen genügt der Typ „Ferro Chromium" mit einem Frequenzumfang bis 17 kHz und einem Signal/Rausch-Abstand von mehr als 70 dB. Optimale Ergebnisse werden auf Kassettengeräten mit spezieller Zweischichtband-Arbeitspunkteinstellung erzielt (Vormagnetisierung 0 dB, Entzerrung 70 µs, DIN-Bezugsband M 10 655 TE). Alle Kassetten werden in verschraubter Ausführung gefertigt und sind mit antistatischen Gleitfolien versehen, so daß ein Festlaufen des Bandes unmöglich wird.

Die Daten der neuen Bänder sind in der *Tabelle* zusammengestellt: als Bezugswerte dienen die Eigenschaften der DIN-Bezugsbänder T 308 S, C 401 R und M 10 655 TE. Th.

Elektroakustische Eigenschaften der neuen Philips-Kassettentonbänder (alle Werte in dB)

	Bandtyp							
	Ferro		Super Ferro		Super Ferro 1		Chro-mium	Ferro Chromium
Vormagnetisierung bezogen auf DIN-Bezugsbänder	0	[1] +1,5	0	[1] +1,5	0	[1] +1,5	0	0
Maximale Aussteuerbarkeit bei 315 Hz (5 % Klirrfaktor)	+0,5	+3,0	+4,0	+4,0	+3,0	+5,0	+3,5	+7,5
Maximale Aussteuerbarkeit bei 10 kHz	–13,5	–15,0	–11,0	–13,0	–8,5	–9,5	–19,5	–14,5
Relative Empfindlichkeit bei 315 Hz	–3,0	–2,0	0	–0,5	+0,5	+1,0	0	0
Absoluter Frequenzgang (Unterschied der Bandempfindlichkeit bei 315 Hz und 12,5 kHz)	–1,5	–4,5	0	–2,5	+2,0	–0,5	–11,0	–14,5
Relativer Frequenzgang	–12,0	–15,0	–10,5	–13,0	–8,5	–11,0	0	0
Signal/Rausch-Abstand gemessen mit A-Filter	60,0	61,0	64,0	64,0	62,0	64,0	68,0	70,5

[1]) Entspricht der Vormagnetisierungseinstellung amerikanischer und japanischer Kassettenrecorder

Plattenspieler mit Servolenkung

FUNKSCHAU-Leser Werner Stümpfl fand im Wochenmagazin der Nürnberger Nachrichten vom 18./19. November 1978 die folgende – in unserer technikerfüllten Zeit sicher nicht unberechtigte Glosse:

Eigentlich wollte ich nur einen Plattenspieler. So ein Gerät mit Kabel, auf das man den gepreßten Schubert legt und die Unvollendete hört.

„Haifai", sagt der Verkäufer: „Quarzgeregelt und direkt angetrieben, elliptisches Spitzensystem, photo-kinetische Endabschaltung, Hochlauffrequenz unter 1,4 Sekunden, Servolenkung für optimale Drehzahlkonstanz, Schnellbremse..." – „Kein Weltraumfahrzeug", sage ich, „nur einen Plattenspieler, ein Grammophon, bitte schön." – „Haifai", sagt der Verkäufer: „Tonarm aus nitriergehärtetem Titan, rubingelagert, kardanisch aufgehängt, dynamische Dämpfung. Steinzarge aus massivem Obsidian, auf einem gummigedämpften Rosenholzsockel. Aber für die wahre High-Fidelity brauchen Sie unbedingt einen Stereo/Mono-Leistungsverstärker. Zweimal 100 Watt Sinus-Ausgangsleistung an 8 Ohm. Klirrfaktor bei 1 Watt Ausgangsleistung unter 0,015 Prozent. Pulse-Locked-Power-Supply sorgt für einen ungewöhnlich hohen Wirkungsgrad." – Führen Sie keine Plattenspieler?" – „Haifai", sagt der Verkäufer: „Dazu gehört unbedingt das Kassettendeck, der Frontlader mit quarzgeregeltem Direktantrieb, Bandwahlschalter getrennt für Entzerrung und Vormagnetisierung, RecMute-Einrichtung, Line-Out frontseitig regelbar, Memory-Taste und Timerschalter". Der muß bekloppt sein. „Aber jetzt

sollten Sie sich auch gleich für einen Synthesizer-Tuner entscheiden. Automatische Bandbreitenumschaltung und Ratiomittenanzeige, Multipathanzeige, Stereo-Decoder in PLL-Technik, Kalibrierton, driftfreie Abstimmung. Alles in allem, das müssen Sie schon zugeben, mehr als ein Hauch von Kaviar." „Einen Plattenspieler, so ein Ding mit einem Teller, der sich dreht..." – „Nicht verkehrt wäre auch ein Stereo-Vorverstärker mit Stereo-Oktavband-Frequenzgang-Entzerrer. Die Filterflankensteilheit ist für jedes Frequenzband variierbar. Die Schiebepotentiometer..." – „Haifai", sage ich, „bye bye."

Kerstin Möller

Hi-Fi-Nachrichten

Ein neues **Mitteltonhorn** von Magnat für den Bereich von 100...950 Hz geht auf Entwicklungen für die Trans-Pulsar-Reihe zurück. Es ist für den professionellen Einsatz gedacht und wird dieses Jahr lieferbar sein.

□

Mit einem neu konstruierten **Equalizer** und nahezu **unbegrenzt belastbaren Breitbandchassis** führt Bose das Direct/Reflecting-Lautsprechersystem 901/IV beim Fachhandel ein. Durch aufwendige Serienmessungen wurden die Wechselwirkungen von Standort des Lautsprechers und Wohnraumakustik untersucht und bei der Dimensionierung des Entzerrers berücksichtigt. Übliche parametrische oder grafische Entzerrer werden der besonderen Konstruktion des Lautsprechers 901/IV nicht gerecht, da hier die neun identischen Breitbandchassis miteinander akustisch gekoppelt sind und die gemeinsame Schalldruckkurve keine hörbaren Spitzen aufweist. Bessere Fertigungstechniken für die Schwingspule und die Membranaufhängungen sowie neue Materialien ermöglichen eine Belastbarkeit des Lautsprechers mit 900 W pro Kanal.

□

Die **50 000ste Hi-Fi-Lautsprecherbox** vom Typ Professional lief inzwischen bei Heco in Schmitten vom Band. Die Professional-Serie gehört ebenso wie die Modelle Profil und Presence zu der im letzten Jahr vorgestellten neuen Lautsprecher-Generation.

□

Als Zusatzgerät zum Revox-Digital-UKW-Tuner B 760 ist jetzt eine **Steuerungseinheit** für den Programmatic-Antennenrotor Typ 2031 von Stolle erhältlich. Die Steuerungseinheit besteht aus einem Kit mit Richtungsprogrammiergerät in Form einer Fernsteuerung, der Elektronikprintplatte und dem zugehörigen Kabelsatz. Inbegriffen im Kaufpreis ist der Einbau der Zusatzelektronik durch eine Revox-Servicestelle, nicht aber der Antennenrotor mit Programmatic-Einheit. Das Gerät dient zur elektronischen Einspeicherung der Richtungsadressen für jede der 15 im Tuner B 760 gespeicherten Stationen. Bei Betätigung der Programmtasten erfolgt die Anwahl der vorprogrammierten Richtung völlig automatisch.

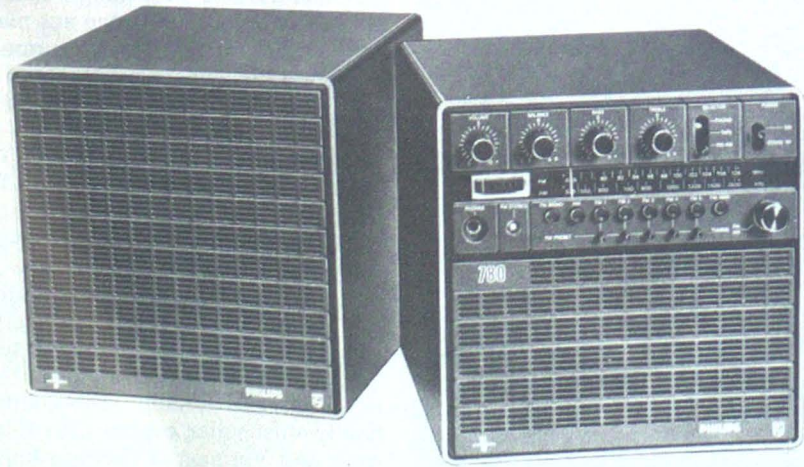
□

Das fünfte **Sound-Seminar** der Elakustik-Consult findet vom 22. 3. bis 24. 3. 1979 in Bad Homburg statt. Die Themen umfassen u. a. Schallübertragung, Schallausbreitung, Meßtechnik an Mikrofonen und Lautsprechern, Berechnungen und Dimensionierungen sowie akustische Kommunikationstechnik.

Hi-Fi-Anlage im Lautsprecher

Eine originelle Lösung für eine platzsparend aufgebaute Hi-Fi-Anlage stellt Philips unter der Bezeichnung Kompakt-Tonmeister 780 TA-B vor. Sie besteht aus nur zwei Lautsprecherboxen, von denen eine das Steuergerät aufnimmt. Damit dürfte sich auch bei beschränktem Raum für die Aufstellung ein Plätzchen finden lassen.

Der Tuner im Steuergerät ist mit den Empfangsbereichen MW und UKW ausgestattet, bei UKW sind sowohl Handabstimmung als auch die Speicherung von fünf Stationen mittels Drucktasten möglich; als Abstimmhilfe dient ein Frequenzanzeigeinstrument. Die UKW-Empfindlichkeit für 26 dB Signal/Rausch-Abstand (40 kHz Hub) beträgt 1,5 µV an 300 Ω, für den MW-Bereich liegt die Empfindlichkeit bei 100 µV. Der Endverstärker hat eine Ausgangsleistung von 2 x 15 W (Sinus) bzw. 2 x 20 W (Musik) an 4 Ω bei einem Klirrfaktor von <1 %. Für den Übertragungsbereich werden 20 Hz...20 kHz (± 1,5 dB) und für die Leistungsbandbreite 40 Hz...25 kHz angegeben. Zusätzlich anschließen lassen sich Plattenspieler und Tonbandgerät, an der Frontseite befindet sich ein Kopfhöreranschluß. Die Lautsprecherboxen sind mit je einem 10-cm-Baßlautsprecher und einem 5-cm-Hochtonstrahler bestückt.



Hi-Fi-Kompaktanlage auf kleinstem Raum: Kompakt-Tonmeister 780 TA-B von Philips

1978, eine Stunde vor der Eröffnung der Hobby-tronic '78 – ein Bild, das für sich spricht

Hobby-tronic '79

Rund 50 % mehr Aussteller als im Vorjahr und eine sogar um 100 % vergrößerte Ausstellungsfläche sind sicher erstaunliche Zuwachsraten für die in Dortmund vom 8. bis 11. März stattfindende Ausstellung für Hobby-Elektroniker und Mikrocomputer-Interessenten. Bereits Mitte Januar lagen Anmeldungen von 121 Ausstellern vor, die nicht mehr alle in der Halle 5 untergebracht werden können und daher zum Teil in einem eigens aufgestellten Anbau Platz finden.

Erweitertes Aktions-Zentrum

Nach der erfolgversprechenden Hobby-tronic '78, während der rund 35 000 Besucher gezählt wurden, hatten sich nun auch anfangs zögernde Firmen entschlossen, in Dortmund mitzumachen. Dabei ist festzustellen, daß insbesondere der Bereich Mikrocomputer zahlen- und flächenmäßig zugenommen hat. Diesem Umstand wurde auch mit einer Erweiterung des Aktionszentrums Rechnung getragen, das nun einen eigenen Mikrocomputer-Stand erhält. Die Besucher haben dort die Möglichkeit, sich objektiv und firmenneutral beraten zu lassen.

Diese Mikrocomputer-Beratung hatte sich Ende 1978 bereits auf der Wiener Hobbyelektronik-Ausstellung bewährt und wird in Dortmund nun mit den gleichen programmier-erfahrenen Fachleuten fortgesetzt. An gängigen Systemen werden typische Anwendungen von Mikrocomputern gezeigt.

Außerdem kann man sich im Aktionszentrum auch über Amateurfunk, CB-Funk, Fernsteuern, über die richtige Anwendung von Tonbandgeräten, aber auch ganz allgemein in Form einer Labor-Beratung über das Elektronik-Hobby informieren.

Auf dem Franzis-Stand können Sie sich fertig aufgebaute Geräte anschauen, die bereits in der FUNKSCHAU veröffentlicht wurden oder die für eines der kommenden Hefte vorgesehen sind.

Unsere Schwesterzeitschrift ELO ist mit weiteren Selbstbau-Beispielen vertreten. Ein Besuch des Franzis-Standes lohnt sich also bestimmt!

Vor der Ausstellung ein Händlertag

Um ein ruhiges Gespräch zwischen Einzelhändlern und Distributoren zu ermöglichen, hat die Ausstellungsleitung sich entschlossen, einen Tag vor der offiziellen Eröffnung der Hobbytronic '79 einen Händlertag durchzuführen. An diesem Tag hat die Öffentlichkeit also noch keinen Zutritt. Einen Tag später, nämlich am 8. 3., konferiert der Bundesverband des Elektronik-Fachhandels (BEF) in der Dortmunder Westfalenhalle. Er hatte sich Ende 1978 während der „electronica" in München etabliert; bisher repräsentiert er allerdings nur einen recht geringen Teil des Fachhandels und hofft deshalb, bei dieser Gelegenheit weitere Mitglieder gewinnen zu können.

Mustergeräte aus FUNKSCHAU-Bauanleitungen:

Titel der Bauanleitung	*Heft*
Mobilzusatz für 2-m-Handgeräte	13/77
Elektronisches Schloß	10/78
80-m-Peilempfänger	13/78
Stimmgerät für Musikinstrumente	20/78
Bandzählwerk für Kassettenrecorder	21/78
Universelle Infrarot-Fernsteuerung	2,3/78
Einfacher 2-m-FM-Empfänger	6, 7/78

Mustergeräte geplanter Beiträge:

LCD-Multimeter für Gleich- und Wechselstrom
Mini-Leitungssuchgerät
Farbbalken-Generator

Aussteller auf der Hobby-tronic '79

Stand	Firma
5173	Albrecht-Funk, Dovenkamp 11, 2073 Luetjensee
5061	J. Alsdorf, Lübecker Str. 44, 5600 Wuppertal 1
5068	Amtron-Electronic GmbH, Postf. 11 01 04, 5630 Remscheid 11
5032	AP Products GmbH, Ulmenweg 7, 7031 Weil im Schönbuch
5027	Basis Microcomputer GmbH & Co. KG, von Flotow-Str. 5, 4400 Münster-Hiltrup
5022	Bastler Service, Schützenstr. 3, 7830 Emmendingen
5003	Behrendt Minicraft GmbH, Auf der Höhe 10, 5632 Wermelskirchen
5007	Beltz Verlag, Am Hauptbahnhof 10, 6940 Weinheim
5004	Bergmann-Skalen-Vertrieb, Kreuzstr. 150, 7534 Birkenfeld
5013	W. Bernhardt GmbH, Karl-Morian-Str. 40, 4100 Duisburg 11
5069	Bernstein-Werkzeugfabrik, 5630 Remscheid 11
5066	BITAG Ingenieurunternehmung, Fällanderweg 8, 8123 Ebmatingen, Schweiz
5071	Theodor Blang, Bremer Str. 46, 2107 Rosengarten
5039	Dr. R. Böhm GmbH, Kuhlenstr. 130–132, 4950 Minden
0000	Bowitz, Leipziger Str. 35, 6200 Wiesbaden
5159	K. Braun, Deichslerstr. 13, 8500 Nürnberg
5090	Bundesverband der Amateur- u. Hobbyfunker e. V., Stankeitstr. 131, 4300 Essen 12
5164	ccd, Emschertalstr. 131, 4600 Dortmund 41
5026	Conrad Electronic, Grundstr. 31, 8452 Hirschau
5179	C&K, Ammerseestr. 99, 8021 Neuried
5096	Dahms-Elektronik GmbH, Bürgermeister-Neff-Str. 19, 6806 Viernheim
5015	Derpe-Verlag GmbH, Bensberger Str. 33, 5063 Overath
5095	Dirksen GmbH, Tempelstr. 8, 4240 Emmerich
5047	dnt Drahtlose Nachrichtentechnik GmbH, Joseph-Haydn-Str. 2, Kelkheim
5031	U. Drewanz, Niederelberter Str. 6, 5431 Holler
5037	Dynatrade GmbH, Kaiser-Wilhelm-Ring 41, 4000 Düsseldorf 11
5034	Elektor-Verlag, Postf. 1150, 5133 Gangelt 1
5046	Elräck GmbH, Rurstr., 4044 Kaarst 1
5036	Eltec Elektronik GmbH, Neubrunnenstr. 10, 6500 Mainz
5002	EMK Handelsgesellschaft mbH, S 6.37-38, 6800 Mannheim
5075	Chr. Emmerich GmbH & Co. KG, Homburger Landstr. 148, 6000 Frankfurt 50
5070	Engel GmbH, Rheingaustr. 34–36, 6200 WI-Schierstein
5097	Eric Faesecke KG, Alter Steinweg 43, 2000 Hamburg 11
5052	Feltron GmbH & Co., Auf dem Schellerod 22, 5210 Troisdorf
5163	Flemmig electronic, Lange Str. 1/3, 3340 Wolfenbüttel
5001	Folimex GmbH, Magazinstr. 46a, 5000 Köln 90
5049	Franckh'sche Verlagshandlung W. Keller, Pfizerstr. 5–7, 7000 Stuttgart
5042	**Franzis-Verlag, Karlstr. 41, 8000 München 37**
5040	Frech-Verlag, Vaihinger Landstr. 4, 7000 Stuttgart
5048	Funk-Service, Brüderweg 15, 4600 Dortmund 1
5093	Hans Gelhard, Overhoffstr. 171, 4600 Dortmund 76
5161	Elektronikladen, Wilh.-Mallies-Str. 88, 4930 Detmold
5152	M. Glintzer, Werler Str. 68, 4701 Hamm-Üntrop
5180	Dipl.-Ing. Franz Grigelat, Mühlweg 30–32, 8501 Rückersdorf
5084	Hansatronic, Donatastr. 101, 5000 Köln 71
5083	Verlag Heinz Heise Hannover KG, Bissendorfer Str. 8, 3000 Hannover
5048	Ing. W. Hofacker GmbH, Tegernseer Str. 18, 8150 Holzkirchen
5014	Hoffmann, Alter Hellweg 3, 5840 Schwerte
5009	Gunnar Holm-Petersen, Schierenberg 70, 2000 Hamburg 73
5082	Holzinger Electronic GmbH, Kölner Str. 16, 4000 Düsseldorf
5006	Hopf Elektronik KG, Im Hasley 14c, 5880 Lüdenscheid
5050	Wenzl Hruby GmbH, Brookdeich 22, 2050 Hamburg 80
5045	INFO GmbH Telecom, Holzhäuser Str. 3, 7336 Uhingen

Stand	Firma (Stand: 19. 1. 79)
5067	Inter-Mercador GmbH, Sonneberger Str. 17, 2800 Bremen 34
5058	Inter Power Electronics, Ost-West-Str. 12, 2000 Hamburg 1
5033	ip-Lehr- u. Experimentiersysteme GmbH, Platanerweg 6, 7992 Tettnang
5024	Jet-electronics, Bramwaldweg 20, 1000 Berlin 19
5030	Körner GmbH, Herdgässle 6, 7261 Alzenberg/Schww.
5038	Kraus System, Wächtersbacherstr. 90, 6000 Frankfurt
5029	Krogloth electronic, Hillerstr. 6, 8500 Nürnberg
5091	Kurhardt GmbH, Neue Rommelshauser Str. 2, 7050 Waiblingen
5005	Martha Langnas, Stresemann Str. 40, 1000 Berlin 61
5099	Dietmar Larm, Vinckestr. 14, 4755 Holzwickede
5077	Liese, Postf. 1303, 2878 Wildeshausen
5063	Lindy KG, Böckstr. 21, 6800 Mannheim
5089	MCS, Zentralflughafen Tempelhof, 1000 Berlin 42
5025	Mennicken, Gartenstr. 10, 2350 Neumünster
5054	Mercedes electronic GmbH, Albert-Roßhaupter-Str. 65, 8000 München 70
5084	Hermann Merker Verlag, Roentgenstr. 2, 8080 Fürstenfeldbruck
5011	Mette elctronic, Gewerbegebiet Klosterweide, 2804 Lilienthal
5043	Meyer-Electronik, Bahnhofstr., 6340 Dillenburg-Frohnhausen
5174	Microthek, Börsenstr. 17, 6000 Frankfurt 1
5171	Mikro-Funktechnik, Hanauer Landstr. 37, 6460 Gelnhausen-Meerholz
5008	Nadler-Electronic GmbH & Co., Bornstr. 22, 4600 Dortmund
5028	Oberpostdirektion Dortmund, Hiltropwall 10, 4600 Dortmund
5153	Oltronix, Langestr. 126, 7570 Baden
5059	Oppermann electronic, Dühlfeld 29, 3051 Sachsenhagen
5073	Philips GmbH, Mönckebergstr. 7, 2000 Hamburg 1
5016	Playtronic GmbH, Am Stimmbeck 2, 2149 Heeslingen
5064	POP electronic GmbH, Heinrich-Hertz-Str. 11, 4006 Erkrath-Unterfeldhaus
5055	Raffel u. Co., Lochnerstr. 1, 4030 Ratingen 1
5092	RCE J. Gabriel & Co. KG, Schulstr. 7A, 5068 Odenthal-Blecher
5023	Resco-Electronic, Hessenbachstr. 35, 8900 Augsburg
5010	Reuter & Co., Isabellenstr. 9, 6342 Haiger
5035	Richter & Co., Alemannstr. 17–19, 3000 Hannover 1
5087	RIM-Electronic, Bayerstr. 25, 8000 München 2
5075	Ritter, 8755 Alzenau
5186	S + M Industrieakustik, Bad Pyrmont
5086	Erwin Scheicher Nachf./Boehm KG, Brünnsteinstr. 12, 8013 Gronsdorf
5020	Seri, Mainzer Str. 166, Mehlern, 5300 Bonn 2
5177	SM-Electronic, Hanau
5057	Sonderschau Hobby-tronic
5019	Summit GmbH + Co. KG, Wilhelmstr. 2, 6390 Usingen
0000	Sybex, 313 Rue Lecourbe, F-75015 Paris
5158	Schwietzke, Nordstr. 10a, 5857 Haan 1
5085	Tandy Corporation, Immermannstr. 57, 4000 Düsseldorf
5053	Thomsen-Elektronik, Haupstr. 54a, 6349 Nenderoth
5072	Unitronic GmbH, Münserstr. 338, 4000 Düsseldorf
5065	Verlagsgesellschaft Schulfernsehen mbH & Co., Breite Str. 118/120, 5000 Köln
5158	ETS Velleman, Prins Albertstraat 116, 9110 St. Amandsberg, Belgien
5017	Visaton-Lautsprecher, Pfalzstr. 5–7, 5657 Haan 4
5074	Vogel-Verlag KG, Max-Planck-Str. 7/9, 8700 Würzburg
5012	Ing. Peter Weber, Rosstr. 13, 4000 Düsseldorf 30
5179	WEFA, Ammerstr. 99, 8021 Neuried
5044	Wersi, Industriestr., 5401 Halsenbach
5184	Williges, Duckwitzstr. 42/44, 2800 Bremen 1
5060	Zieco, Tiroler Str. 38a, 6000 Frankfurt/m 70

Die beliebtesten Poster aus der ELO

ein sinnvolles Geschenk für alle Elektronik-Interessierte

Die ELO-Poster werden als Arbeitshilfe im Labor, im Unterricht oder in der Hobby-Werkstatt immer wieder gerne eingesetzt. Die 24 beliebtesten ELO-Poster haben wir deshalb in einer Sammelmappe zusammengestellt. Sie sind auf besonders kräftigem Papier gedruckt, damit sie ihre Aufgabe als Arbeitshilfe auch lange erfüllen können. Preis der 24 Farb-Poster im Format 46 x 30,2 cm 16.– DM.

Die Sammelmappe enthält Poster zu folgenden Themen:

- Farbcode
- Stecker & Buchsen
- ELO-Weltzeitkarte
- Hf-Tapete
- Schaltzeichen 1
- Schaltzeichen 2
- Resonanzfrequenz von Schwingungskreisen
- Bipolare integrierte Schaltung
- Dezibeltabelle für Strom-, Spannungs- und Leistungsverhältnisse
- Bipolare Transistoren: Aufbau und Herstellung in Planartechnik
- Transistoren: Daten und Anschlußbilder gebräuchlicher Typen 1
- Parallelschaltung von Selbstinduktionen und Widerständen Reihenschaltung von Kondensatoren
- Ermittlung der Leistungsaufnahme von Widerständen
- Transistoren: Daten gebräuchlicher Typen 2
- Vom Chip zum Leuchtpunkt: LED-Herstellung
- Frequenzbereiche von Musikinstrumenten und Stimmen
- NTC-VDR-Tantalelko-Code
- Inline-Farbbildröhre
- Leistungsthyristor
- Wellen & Frequenzen
- Frequenzen & Kanäle für Funkfernsteuerungen
- Die neuen Maßeinheiten
- Slew-Rate
- Keramik-Kleinkondensatoren
- Meteosat

Wo gibt's diese Poster-Sammlung

Beim Bauteilehandel, in größeren Buchhandlungen oder direkt beim Franzis-Verlag.
Bitte haben Sie Verständnis, daß der Verlag Einzelbestellungen aus organisatorischen Gründen nur gegen Vorauszahlung liefern kann. Wir bitten Sie, in diesem Fall als Bestellung den Betrag von 18.30 DM (16.– DM plus 2.30 DM Porto) auf unser Postscheckkonto München Nr. 57 58-807 mit Hinweis „ELO-Poster" zu überweisen. Bitte vergessen Sie nicht, auf dem Zahlungsbeleg in Druckschrift Ihre volle Anschrift anzugeben. Sofort nach Eingang der Zahlung senden wir Ihnen die Poster zu.

Die Poster erhalten Sie in der Schweiz auch beim **Verlag Thali AG,** 6285 Hitzkirch, und in Österreich beim **Fachbuch-Center Erb,** 1061 Wien, Amerlingstr. 1.

Franzis-Verlag GmbH
Karlstraße 37, 8000 München 2
Telefon (0 89) 51 17-2 39

Gleichwellenfunk contra Frequenzknappheit

Überall dort, wo große flächen- oder linienförmige Gebiete durch ein zusammenhängendes Funknetz für Sprech- oder Datenfunk lückenlos zu versorgen sind – wie beispielsweise bei Sicherheitsbehörden, Verkehrsbetrieben oder Energieversorgungsunternehmen – hat sich Gleichwellenfunk als vorteilhaft erwiesen. Im Zeichen zunehmender Frequenzknappheit sowie behördlicher Begrenzung der Senderausgangsleistungen und Antennenhöhen ist eine Funkversorgung mit herkömmlichen Mitteln besonders in dicht bebautem Gebiet oder topographisch schwierigem Gelände nicht mehr zu verwirklichen. Gleichwellenfunk, d. h. die vollständige Ausleuchtung eines Gebietes mittels zweier oder mehrerer Sender gleicher Trägerfrequenz, bietet deshalb entscheidende Vorteile: Die vorhandenen Frequenzen werden ökonomisch genutzt und die Senderleistungen können klein gehalten werden, was unbeabsichtigte Störungen anderer Netze verhindert. Durch Geländebeschaffenheit oder Frequenzplanung bedingte Versorgungslücken werden geschlossen.

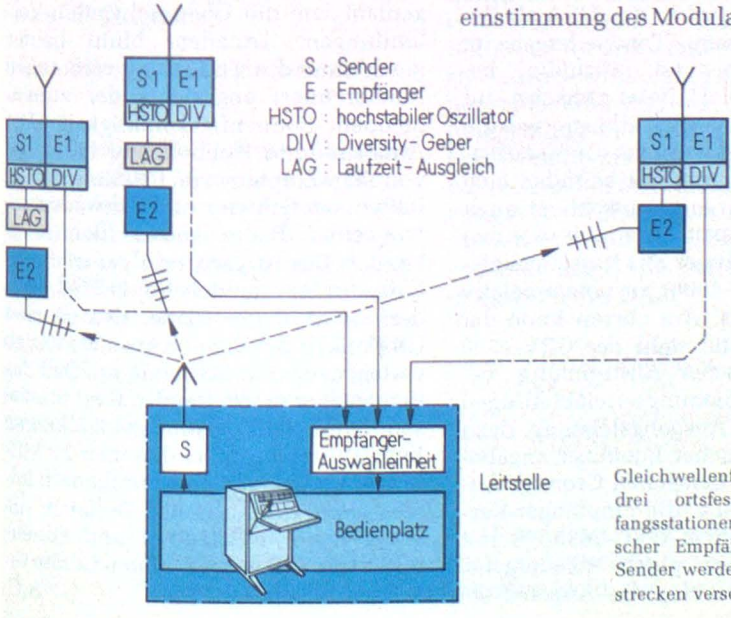
Aber auch betriebliche Vorteile sind mit der Verwendung eines Gleichwellenfunksystems verbunden: Es entfallen zeitraubende und die Kanäle unnötig belegende manuelle oder automatische Suchvorgänge, wie sie bei einer Anzahl von Sendern unterschiedlicher Frequenzen innerhalb eines zusammenhängenden Versorgungsgebietes von der Zentrale ausgelöst werden müßten, solange der Standort eines zu rufenden Mobilgerätes nicht bekannt ist. Beim Gleichwellenfunk gibt es für alle beweglichen (mobilen oder tragbaren) Funkstellen bzw. Melde- und Alarmempfänger zu jeder Zeit nur einen geschlossenen Funkversorgungsbereich. Durch die Benutzung nur einer Frequenz bleibt außerdem der technische Aufwand bei den beweglichen Stationen gering.

Bei den Feststationen hingegen werden hohe Anforderungen besonders an die Stabilität der Frequenz und gleichen Hub gestellt. Um einen störungsfreien Gleichwellenfunk zu ermöglichen, der eine lückenlose Funkversorgung des gesamten gewünschten Gebietes garantiert, sind natürlich sorgfältige Planung, Berechnung und Vermessung eine der wichtigsten Voraussetzungen. Auch muß man bei der Wahl der Sender- und Empfängerstandorte die topografischen und bebauungsspezifischen Verhältnisse als entscheidende Faktoren mit in die Betrachtung einbeziehen. Denn nur unter der geschickten Ausnutzung der vorhandenen Geländebedingungen läßt sich eine störungsfreie Übermittlung der von allen Sendern gleichzeitig abgestrahlten Information erreichen. Um die Übereinstimmung des Modulationshubes aller Sender zu erreichen, werden in den Zubringerstrecken eng tolerierte Empfänger eingesetzt.

Das *Bild* stellt den prinzipiellen Aufbau eines Gleichwellenfunksystems zur Sprach- und Datenübertragung in beiden Richtungen zwischen beweglichen Funkstellen und einer Leitstelle dar. Das Signal gelangt von der Zentrale über phasenkonstante Funkzubringer zu den im Gelände aufgestellten Sendern gleicher Trägerfrequenz (S 1), die mit hochstabilen Oszillatoren (HSTO) ausgerüstet sind. Die hochstabilen Oszillatoren weisen bei der Lieferung eine Alterungsrate von 1×10^{-9} pro Tag auf, die sich nach einem Monat Einlaufzeit auf 3×10^{-10} verbessert. Der verwendete Schwingquarz ist in ein Glasgehäuse eingeschlossen und befindet sich in einem elektronisch geregelten Thermostaten.

Zum Empfang der vom Mobilgerät bzw. Handfunkgerät ausgestrahlten Informationen (Daten und Sprache) dienen mehrere abgesetzte, fernbedienbare Empfänger, die zur lückenlosen Ausleuchtung des Versorgungsgebietes vorzugsweise bei den Sender-Feststationen angeordnet sind. Sie können aber auch an anderen sinnvollen Standorten über das Versorgungsgebiet hinweg aufgebaut sein. Die Verbindung zu der automatischen Auswahlvorrichtung in der Zentrale erfolgt über Zweidraht-Leitungen. In der Zentrale wird jeweils der Empfänger auf den Nf-Verstärker bzw. das Computer-Modem durchgeschaltet, der von allen das beste Signal-Rausch-Verhältnis des ankommenden Signals aufweist. Das Diversity-System „Spectra-TAC" von Motorola bewertet dabei auch wechselnde Verhältnisse auf den Verbindungsleitungen mit.

Das erste Gleichwellenfunksystem in Deutschland wurde vor einiger Zeit von Motorola im Großraum Hannover aufgebaut und wird jetzt von einer Sicherheitsbehörde betrieben. Dieses System arbeitet ausschließlich über Funk. Das bedeutet eine qualitativ bessere Übertragung von Sprache oder Datensignalen, da Schwankungen der elektrischen Werte, wie sie bei teilweiser Leitungsübertragung der Fall sein können, so gut wie ausgeschlossen sind.



Gleichwellenfunksystem mit drei ortsfesten Sende/Empfangsstationen und automatischer Empfängerauswahl. Die Sender werden über Richtfunkstrecken versorgt

Brief aus den USA

Klein- und Kleinstcomputer

Die eigentliche „Elektronik-Revolution" kommt erst noch – dieser Ausspruch stammt aus einem Interview mit einem der führenden Manager bei Texas Instruments. Damit ist anders als in Europa nicht das bewunderte und auch gefürchtete Vordringen der Mikroprozessortechnik, samt den Automatisierungsmöglichkeiten, die sie bietet, gemeint, sondern die Entwicklung bei den Klein- und Kleinstcomputern. Die sogenannten „Heimcomputer" verlassen gegenwärtig in den USA das Hobbyfeld. An Techniker, Ingenieure und Bastler, die in der Freizeit die Systeme selbst zusammenbauen, sind bisher einige 10 000 Geräte verkauft worden, und die Zahl wird in naher Zukunft auf 100 000 Einheiten ansteigen. Gleichzeitig sind die Kleinstsysteme in „personal computers" umgetauft worden, und noch eine Stufe höher werden „small business computers" angesiedelt, die von Ärzten, Steuerberatern, kleinen Geschäftsleuten und überall dort eingesetzt werden, wo die größeren EDV-Anlagen sich nicht rentieren und wo auch ein Terminalanschluß an ein Zentralsystem nicht möglich ist. Diese neuen Kleincomputer kosten, alles mitgerechnet (Speicher, Drucker, Sichtgerät, Software) schon jetzt nicht mehr als eine Video-Kassettenrecorder/Kamera-Kombination, und die Preise sinken weiter. Die Zweckentfremdung der Fernsehgeräte als Video-Displays für Heimcomputer wird als Interimslösung angeboten, aber es ist noch nicht zu erkennen, ob sich hier ein allgemeiner Trend entwickelt. Ähnliches gilt für den Zusammenschluß über Fernsprechleitungen mit einfachen akustischen Kopplern, in die die Fernsprech-Handgeräte eingelegt werden.

Bei Terminals in Portable-Form, die nicht größer als eine Schreibmaschine sind, wird das Verfahren erfolgreich angewendet, und es erfreut sich wachsender Beliebtheit. In den gleichen Portables werden auch zum ersten Mal Bubblespeicher aus laufender Fertigung verwendet. Texas Instruments baut die Magnetblasenspeicher zur Zeit mit einer Kapazität von 96 Kbit und wird in allernächster Zukunft Einheiten mit 250 Kbit herstellen. Das ehrgeizige, aber erreichbare Ziel ist eine totale Verdrängung der Platten- und Magnetbandspeicher bei den Kleincomputern. Gelingt das auch nur teilweise, dann ist man dem „Computer in jedem Heim" über den Terminal-Umweg ein gutes Stück näher gekommen.

Grundig in den USA

Die Grundig AG, bisher in den USA weit weniger vertreten, als es ihrer Marktbedeutung vornehmlich in Europa entspricht, plant offenbar über die Tochtergesellschaft GR Electronics Corp. einen Angriff auf den sogenannten Autosound-Markt.

Autosound wird in den USA als Begriff für die gesamte Tonwiedergabe im Kraftwagen benutzt. Grundig beschränkt seine Aktivität zunächst auf die amerikanische Westküste, wo die Firma Mulco Electronics die Vorarbeiten leistet. Im Angebot befinden sich neben Geräten aus Deutschland auch Importe aus Japan. U. a. gibt es einen AM/FM-Empfänger mit Kassettenspieler, Typ GCM-4600, zu einem relativ niedrigen Preis. Am oberen Ende der Programmpalette steht der GRV-1700 mit elektronischer Abstimmung, besonderen Bedienungserleichterungen und 2 x 20 W Ausgangsleistung, dazu wird ein grafischer Equalizer angeboten. Aus dem deutschen Grundig-Angebot stammt u.a. die Empfänger-Kassettenkombination WKC-2035-US mit einer besonders guten Wiedergabe. Lautsprecher runden das Angebot ab, mit dem Grundig offenbar den US-Markt erst einmal abtasten will. – Aus Deutschland tummeln sich noch Blaupunkt und Becker mit eher bescheidenem Erfolg auf dem US-Markt. Die Situation für importierte Autosound-Geräte wird als „problematisch" geschildert, weil sie kaum Zutritt zu den großen Automobilkonzernen haben, die fast alle Wagen mit eingebautem Radio liefern.

20 Jahre CB-Funk in den USA

Der CB-Funk in den USA feierte im September sein 20jähriges Jubiläum. Bei den nun fälligen Bestandsaufnahmen zeigte sich, daß von den schönen Vorsätzen beim Start nur wenig erhalten geblieben ist. Der seinerzeit beschworene Erfindungsgeist der CBer, der nur dort mit Vorschriften eingeengt werden sollte, „wo es unbedingt nötig ist", hat sich als eine Kraft erwiesen, die die FCC heute lieber nicht freigesetzt hätte. CQ-Verkehr und der Versand von QSL-Karten waren ebenso wenig eingeplant wie die Überreichweiten-Verbindungen. Trotzdem blüht beides (auch ohne die jetzt streng verbotenen Nachbrenner) angesichts der zunehmenden Sonnenfleckentätigkeit. Die Amateur- und Hobbyblätter berichten von Skip-Empfang von CB-Stationen in Italien, der Schweiz und Schweden sowie einer Reihe südamerikanischer Länder. Das ist ganz und gar nicht im Sinn der Fernmeldebehörde FCC, sondern wird deren Pläne, den ganzen CB-Funk in den Bereich um 900 MHz zu verlegen, noch beschleunigen. Daß das nicht schon geschehen ist, liegt im wesentlichen daran, daß man sich keinen Entrüstungssturm bei den über 20 Millionen CB-funkenden Amerikanern leisten kann, die Millionen Dollar in die stetig teurer werdenden und zunehmend mit SSB ausgestatteten Geräte investiert haben. A.C.

Die Gemeinde der Funkamateure wächst, blüht und gedeiht

Kein Zweifel – die Funkamateure machen zunehmend von sich reden. Ihre Zahl steigt schnell und beharrlich; ein gelegentlich zu bemerkender leichter Gegensatz zu der Millionengemeinde der CB-Freunde sorgt für Gesprächsstoff, und mehr und mehr CB-Funker liebäugeln mit dem Eintritt in die große Gemeinde der Funkamateure, um sich umfangreicher betätigen zu können. Schließlich steht die Weltnachrichtenkonferenz (Genf 1979) bevor, auf der es sich herausstellen wird, ob die Funkamateure ihre Frequenzbereiche behalten oder sogar erweitern können. Das alles war Anlaß genug, ein ausführliches Gespräch mit Philip Lessing, DK 3 LP, 1. Vorsitzender des Deutschen Amateur-Radio-Clubs (DARC) zu führen. Seitens der FUNKSCHAU nahmen teil Prof. Karl Tetzner, DL 1 UH, Ing. (grad.) Herwig Feichtinger, DC 1 YB, und Ing. (grad.) Wolf P. Tangermann, DK 1 WC.

Philipp Lessig, DK 3 LP, ist der 1. Vorsitzende des Deutschen Amateur-Radio-Clubs, DARC

□Die erste Frage galt der Mitgliederbewegung im Deutschen Amateur-Radio-Club. Sind Sie, OM Lessing, mit dieser Entwicklung zufrieden?

Ja, unbedingt, der DARC ist zufrieden mit seinen Erfolgen in der Öffentlichkeitsarbeit und in der Ausbildung. Er betreut 38000 Mitglieder, der Zuwachs beträgt jährlich 12 Prozent! 85 Prozent aller lizenzierten deutschen Funkamateure sind Mitglieder.

□ Einschließlich der Post-Funkamateure?

Jawohl, einschließlich der Mitglieder des korporativen Verbandes der Funkamateure der Deutschen Bundespost e. V. Nun muß man wissen, daß etwa 10 Prozent aller Lizenzen unbenutzt aufrechterhalten werden, deren Inhaber kaum Wert auf die Leistungen eines Interessenverbandes legen. Somit darf gesagt werden, daß der DARC der Fachverband der Funkamateure in der Bundesrepublik Deutschland ist.

□Es ist bekannt, daß mancher CB-Funker Anschluß beim DARC sucht, um sich mehr betätigen zu können. Wie beurteilen Sie diesen Zustrom? Und es erhebt sich die Frage, ob es im Interesse der Funkamateure liegen kann, diesen Zustrom durch zu leichte Prüfungen zu fördern. Lieber nicht zu einfache Prüfungen, dafür qualifiziertere neue Funkamateure ... oder?

Ganz ohne Zweifel gibt es immer mehr CB-Funker, die die weitaus größeren Möglichkeiten des Amateurfunks erkannt haben und bestrebt sind, eine Lizenz zu erwerben. Wenn diese Newcomer tatsächlich Funkamateure im Sinne der VoFunk werden wollen, dann sind sie uns willkommen. Aber wir lehnen eine Erleichterung der Amateurfunkprüfung ab, sind allerdings laufend bemüht, die Ausbildungshilfen zu verbessern, um den Neulingen den Einstieg in die Prüfung zu erleichtern. Hier verweise ich auf die jetzt an die Ortsverbände des DARC verteilte „Ausbildungshilfe des DARC".

□Derzeit sind Gespräche des DARC mit der Bundespost über neue Amateurfunk-Lizenzklassen im Gang. Wie stellt sich der DARC solche neuen Klassen vor?

„Derzeit" ist nicht ganz richtig. Seit 1975 gibt es solche Gespräche, aber sie betreffen nicht nur die Lizenzklassen, sondern auch die jetzt elf Jahre alte Durchführungsverordnung zum Amateurfunkgesetz (DV AfuG), die zu harmonisieren ist. In diesen elf Jahren sind durch die Ausdehnung zum „technisch-experimentellen Funkdienst" viele Sondergenehmigungen nur durch Verwaltungsanweisungen erfaßt, deren spezielle Regelung jetzt nach ihrer Bewährung zum festen Bestandteil der Lizenzbestimmungen werden soll. Das reicht von der Einrichtung der Relaisfunkstellen über RTTY zu ATV, zu SSTV, zum Betrieb auf dem 160-m-Band und schließlich zum Amateurfunk über Satelliten. Auch sonstige Verbesserungen sind im Gespräch. Nun zur Frage selbst: Die bisherige Staffelung der Lizenzklassen in A, B und C war unbefriedigend und sollte durch eine neue Art ersetzt werden, die nach dem Baukastenprinzip ausgerichtet ist. Dabei soll Klasse C der Eingang bleiben, Klasse A soll dann nach Ablegung einer Zusatzprüfung über den Nachweis herabgesetzter Morsekenntnisse erworben

werden. Was das heißen soll? In der Diskussion sind 35 Buchstaben/Minuten, aber das ist noch offen, dazu will ich nichts sagen. Mit einer weiteren Zusatzprüfung, die sich auf bessere Morse- und Technik-Kenntnisse erstreckt, kann dann die Leistungsklasse B erworben werden. Das sind so in etwa die Vorstellungen von einer „Anreiz-Lizenzierung". Das meiste steht schon fest, aber, und das möchte ich ganz besonders betonen, es gibt noch Einzelheiten, die seitens der Bundespost noch nicht entschieden sind.

□ Ist eine Genehmigung der C-Lizenzen für das 10-m-Band zu erwarten?

Das ist im Gespräch, aber ich möchte den Entscheidungen nicht vorgreifen.

□ Sie sprechen von einer „Eingangsklasse C". Ist das so zu verstehen, daß die dafür nötige Prüfung leichter sein wird, als sie bisher für die C-Lizenz ist?

Darüber ist gesprochen worden, aber wir sind nicht der Meinung, die Prüfung leichter zu machen; auch unsere Gesprächspartner neigen nicht dazu.

Was unternimmt der DARC, wenn sich ein Amateurfunker „in der Luft" danebenbenimmt?

□ Hat der DARC konkrete Vorstellungen, wie die zum Teil CB-ähnliche Betriebstechnik bei den 2-m-Stationen verbessert werden kann, damit das Ansehen des Amateurfunks bei den potentiellen Newcomers, bei Post und Industrie nicht verschlechtert wird? Was da auf 2 m oft so dahergeschwatzt wird...

Die vom DARC angestrebte Einführung der sog. „official observers", wie sie in den USA und in Großbritannien gang und gäbe sind, stößt bei unseren Mitgliedern auf Ablehnung. Wir haben es probiert... Nun versuchen wir, durch entsprechende Einflußnahme innerhalb der Ortsverbände unsere Mitglieder zu einer besseren Betriebstechnik zu erziehen. Wir haben damit Erfolg, ich höre immer wieder von Ortsverbänden, wo ich wegen irgendwelcher Vorkommnisse nachfasse, daß die jungen Leute sich um exakten Funkverkehr bemühen. Ausnahmen bestätigen natürlich auch hier die Regel, schwarze Schafe gibt es überall.

□ Bitte, wie sieht diese Einflußnahme konkret aus?

Indem man frisch Lizenzierte mindestens ein halbes Jahr lang immer wieder an den Ortsverbandsabenden zusammenfaßt und schlechte Beispiele anprangert. Die Hauptarbeit liegt also bei den Ortsverbänden, allerdings wird sie hier halt unterschiedlich geleistet. Das läßt sich bei über 600 Ortsverbänden nun einmal nicht vermeiden.

□ Nochmals gefragt: Wie sieht die konkrete Einflußnahme auf, sagen wir, ganz schwarze Schafe aus?

Ich möchte es wiederholen, daß die beste Lösung die official observers gewesen wären. Ein vertrauenswürdiger OM, gewählt vom Ortsverband, würde die Sünder dann herannehmen. Aber, wie gesagt, bei uns kein Interesse, in England aber, ich habe mich davon überzeugt, läuft das ausgezeichnet.

□ Demnach ist hierzulande gegen echte schwarze Schafe nichts zu machen?

Das wäre Aufgabe der Post...

□ Die Post in diesem Fall? Die hat einen Rahmen gesteckt für den Amateurfunkverkehr, und es gibt Funkamateure, die sich darin gerade noch so am Rande bewegen und sich doch letztlich danebenbenehmen.

Wir haben uns wohl falsch verstanden. Wenn einer so etwas tut, etwa unflätige Ausdrücke benutzt, dann sollte das am besten im Ortsverband geregelt werden. Ich weiß, solche Leute werden über kurz oder lang zum Schweigen gebracht.

□ Kann der DARC bis zum Ausschluß gehen?

Das wäre durchaus möglich, und das ist schon mehrfach praktiziert worden. Der Ortsverbandsvorsitzende kann einen Ausschluß aus dem DARC beantragen. Darüber entscheidet der Ortsverbandsvorstand. Erhebt der Ausgeschlossene Einspruch, so kommt die Sache zum Distriktsvorsitzenden, der endgültig entscheidet.

□ Wir fragen deshalb so bohrend, weil wir wissen, daß manche von den „schwarzen Schafen" glatt behaupten, der DARC könne nichts gegen sie unternehmen.

Der 600-kHz-Sender/Empfänger-Abstand bei den Relais und die IARU

□ Seit der Einführung des 600-kHz-Abstandes zwischen Sende- und Empfangsfrequenz der 2-m-Relais betont der DARC stets, daß sich dieser Frequenzplan bewährt habe. Liegen inzwischen Erfahrungen vor, um wieviel sich eine Relaisfunkstelle dadurch verteuert und um wieviel die Empfängerempfindlichkeit sich gegenüber dem 1600-kHz-Bereich verschlechtert hat? War es doch falsch gewesen, daß der DARC 5000 Unterschriften der Mitglieder gegen diesen Frequenzplan ignorierte?

Die Einführung des 600-kHz-Abstandes zwischen Sende- und Empfangsfrequenz wurde seinerzeit mit Gegenstimmen international angenommen; zu den Ablehnern gehörte auch der DARC. Aber die IARU, Region 1, hat anders beschlossen. Die internationale Zusammenarbeit der Funkamateure, auf die ihre wachsende Stärke zurückzuführen ist, beruht auf demokratischen Prinzipien. Ordnungsgemäß zustande gekommene Mehrheitsbeschlüsse haben für alle Mitglieder bindende Gültigkeit. Es geht doch etwa so vor sich – und ich habe in der letzten Zeit viel internationale Erfahrung sammeln können –, daß jeder seine Vorschläge vorbringt, über die dann von den Fachleuten abgestimmt wird. Aber Fachleute müssen nicht immer und unbedingt der gleichen Ansicht sein. Es gilt der Mehrheitsbeschluß, wo kämen wir sonst hin.

□ Der DARC hat doch innerhalb der IARU das schriftlich fixierte Recht, im eigenen Land eine andere Regelung durchzuführen?!

Nein, das stimmt nicht, wir haben nur das Recht der „Reserve"

□ Was heißt das?

„Reserve" heißt, daß wir das Recht haben, bis zu maximal sechs Jahren den alten Stand zu behalten. Aber ich weiß noch genau, ich war damals Distriktsvorsitzender Bayern Süd, daß viele Mitglieder mit Vehemenz darauf bestanden haben, das Zugspitzrelais umzustellen, obwohl wir noch einige Jahre Zeit gehabt hätten. Aber da anderswo schon umgestellt worden war, sollte es bei der Zugspitze auch passieren.

□ Aber das war doch auch gerätemäßig bedingt, die Japaner lieferten doch 2-m-Geräte mit dem 600-kHz-Abstand.

Ja, das stimmt; als wir noch den 1600-kHz-Abstand hatten, konnten die, die mit solchen Geräten nach dem Norden gingen, oben nichts ausrichten. Ich betone: Die Frage, ob 5000 Mitglieder-Unterschriften ignoriert worden sind, stellt sich nicht. Wir waren an ordnungsgemäß gefaßte Beschlüsse der IARU gebunden. Nun zur Frage nach der Verteuerung der Relaisstationen. Hier ist zunächst zu bemerken, daß die Fern- und Ablaufsteuerung teurer wurde. Die erhöhten Aufwendungen für Antennenweichen sollte man außer Betracht lassen...

□ *Warum...?*

Ihre Notwendigkeit ist nicht neu, denn nur beim Betrieb einer gemeinsamen Antenne für Sender und Empfänger lassen sich deckungsgleiche Versorgungsgebiete erreichen. Nach unseren Erfahrungen ist die Empfängerempfindlichkeit im Vergleich zu 1600-kHz-Stationen wesentlich verbessert, wie eine Rundfrage bei den Distriktsreferenten ergab.

□ *Wir sind zwar anderer Meinung, aber es geht nicht an, hier noch länger darüber zu diskutieren.*

Immerhin kostet eine gute Weiche im Minimum 600 DM, aber wir haben doch den Vorteil, mit der gleichen Antenne zu senden und zu empfangen.

□ *Einer von der FUNKSCHAU, DC 1 YB, hat das Winterberg-Relais DL 0 WB gebaut, und seine Erfahrungen waren die: Es ist absolut unmöglich, bei 600 kHz Abstand und zwischen Sende- und Empfangsfrequenz und Betrieb mit einer Antenne den Sender einzuschalten, ohne daß der Empfänger unempfindlicher wird. Bei 1600 kHz Abstand ist das aber durchaus möglich: mit einer Weiche für 200...300 DM!*

□ *Was meinen Sie zu den oft wenig erfreulichen Auswüchsen im Verkehr über die 2-m-Relais – das ähnelt ja wirklich oft dem CB-Funksprechen?*

Dazu wäre manches zu sagen, aber ich will nur soviel andeuten: Man muß auch einen Auslauf haben... das hat mit der Ernsthaftigkeit unserer Tätigkeit nichts, aber auch gar nichts zu tun!

Der Funkamateur und der Selbstbau

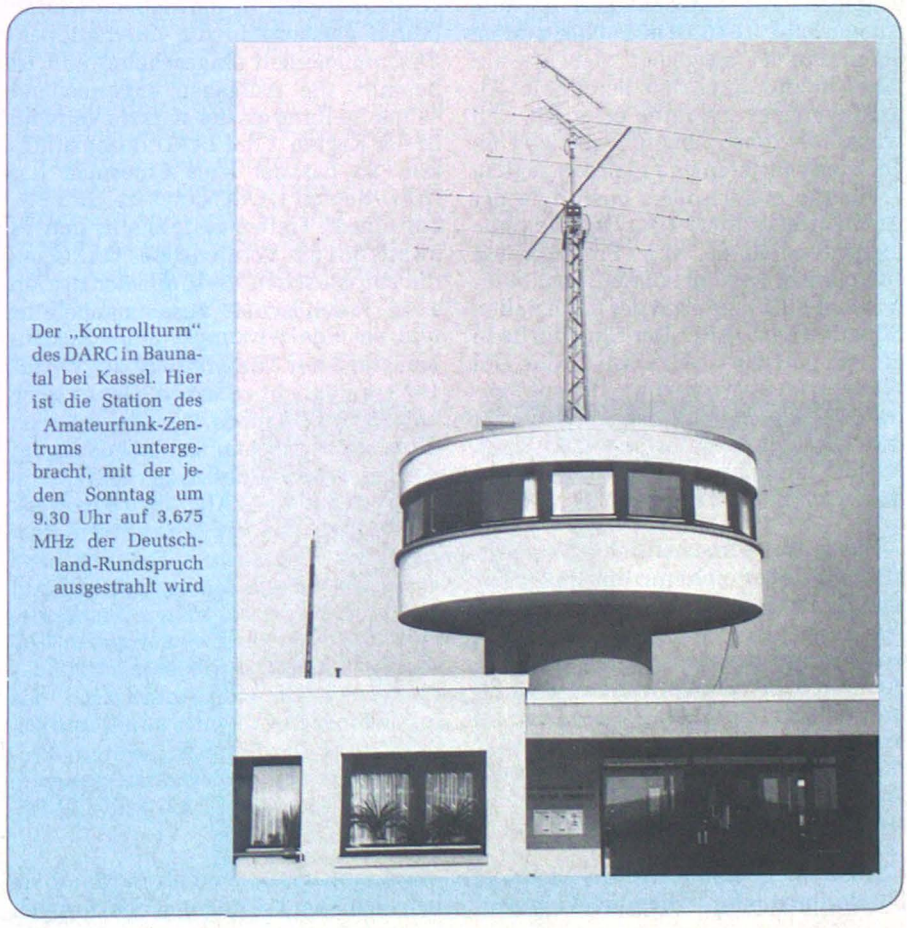
□ *Die Deutsche Bundespost betrachtet den Amateurfunkdienst offiziell als technisch-experimentellen Funkdienst. Ist diese Bezeichnung noch zutreffend? Man muß doch davon ausgehen, daß heute nur noch eine Minderheit der Amateure sich seine Station selbst baut.*

Diese Einstufung ist als Aufgabenzuweisung zu betrachten. Hier ist der Selbstbau der Geräte nur eine Facette in dem weiten Spektrum. Man denke an die vielen Sonderbetriebsarten, die sich auch unter Einsatz von teilweise fertig gekauften Geräten nicht ohne Experimente durchführen lassen. Da sind die vielfältigen Probleme beim Verkehr über Amateurfunk-Satelliten, da ist die weitverbreitete Art, seine eigene Antennenanlage selbst zu planen, zu installieren und wieder umzubauen. Der Weg zu höheren Frequenzbereichen bis gegenwärtig 10 GHz ist doch ein einziges Experiment. Oder denken Sie an den asynchronen Multizugriff zu Satelliten mit stromsparenden Modulationsarten im Satelliten selbst nach dem Verfahren von DJ 4 ZC, der von kommerziellen Satelliten bisher nicht realisiert werden konnte, oder daran, daß kommerzielle Satelliten nur digitale Übertragungen kennen, während unsere Satelliten analoge Verfahren anwenden. Schon dieser winzige Ausschnitt zeigt doch, daß die Bezeichnung experimenteller Funkdienst zu Recht besteht. Das ist meine echte Überzeugung, denn was Amateure heute noch zur technischen Entwicklung beitragen, ist nicht unerheblich.

□ *Dennoch kann man das doch nicht mehr mit den früheren Zeiten vergleichen, wo die Amateure tatsächlich die Vorreiter mancher Entwicklungen waren.*

Nun, ich erinnere nochmals an den Antennenbau. Hier wird doch viel experimentiert und wirklich selbst konstruiert. Natürlich, Sender und Empfänger sind heute so kompliziert und erfordern so viele Meßmittel, daß sie seltener selbst hergestellt werden, aber das viele ‚Ringsherum', da ist der Selbstbau doch noch sehr verbreitet.

Dann ist auch an das 2-m-Handfunkgerät des hier am Tische sitzenden OM Feichtinger zu erinnern, das mindestens tausend Mal nachgebaut worden ist, oder an bestimmte Fuchsjagdempfänger mit Auflagen von 800 und mehr,



Der „Kontrollturm" des DARC in Baunatal bei Kassel. Hier ist die Station des Amateurfunk-Zentrums untergebracht, mit der jeden Sonntag um 9.30 Uhr auf 3,675 MHz der Deutschland-Rundspruch ausgestrahlt wird

ohne dabei die „nachgekupferten" Geräte mitzuzählen. Dieses „Münchner Kindl" ist auch von vielen XYLs nachgebaut worden.

Von den Finanzen des DARC

□ Ist die Organisation des DARC der sprunghaft steigenden Mitgliederzahl gefolgt – und wie sieht es finanziell aus? Als das Amateurfunkzentrum Baunatal gebaut wurde, sahen viele, auch gutmeinende Mitglieder den finanziellen Ruin ihres Vereins voraus. Das gab damals heiße Debatten.

Das ist mir bekannt. Sie sprechen mich persönlich an, denn neben meiner Aufgabe als der Erste Vorsitzende muß ich noch die Tätigkeit des Schatzmeisters wahrnehmen, nachdem die Satzung diese Position nicht mehr kennt. Ich meine, daß der DARC sehr wohl in der Lage sein wird, die neuen Mitglieder zu integrieren. Die Verwaltung wurde durch personelle Verstärkung, Verwaltungsvereinfachung und Anmieten einer EDV-Anlage entscheidend verbessert und von vorn herein auf eine höhere Mitgliederzahl ausgelegt. Jährlich gilt es über 6 Millionen QSL-Karten zu vermitteln, so daß wir einen Entwicklungsauftrag für eine Sortieranlage vergaben. Die entsprechend gebaute Anlage zählt 1046 DOK-Fächer und ist überhaupt so ausgelegt, daß sie auf Jahre hinaus Kapazität bereithält. Allerdings kann ich mich erinnern, daß wir bei der Inbetriebnahme der jetzt abgelösten Sortieranlage gleiches sagten. – Für die neue Anlage bewilligte der Amateurrat 320000 DM. Daß sie ohne Inanspruchnahme von Fremdkapital aufgebracht werden können, beantwortet wohl die Frage nach der finanziellen Situation des DARC. Der Club dürfte in diesem Jahr die Grenze von 2 Mio. DM Einnahmen überschreiten. Die auf Baunatal liegenden Hypotheken stellen für den Club keine Belastung dar. Wenn wir sie aufrechterhalten, so aus kaufmännischen Überlegungen.

Die guten wirtschaftlichen Verhältnisse sind aber nicht nur eine Folge der ständig wachsenden Mitgliederzahlen. Für die neuen Zugänge müssen wir ja auch entsprechende Leistungen erbringen. Wir haben die Verwaltung gestrafft und den Beitragseinzug verbessert. Im Vorjahr führten wir eine Einzugs-Aktion der rückständigen Beiträge für die Jahre 1975 und 1976 durch und konnten dabei rd. 230000 DM hereinholen.

Aber auch wenn wir die Beiträge hundertprozentig hereinbekommen, wird das gewisse finanzielle Sorgen des DARC nicht beheben. Also werden sich Vorstand und Amateurrat etwas einfallen lassen müssen – Beitragserhöhung wäre aber der schlechteste Einfall.

□ Kann man aus Ihren Worten schließen, daß der DARC noch nicht total gesund ist?

Wissen Sie, es ist nicht gut, wenn ein Kaufmann erzählt, wie gesund er ist. Immerhin sollte bedacht werden, daß der Club jetzt die QSL-Karten-Sortiermaschine finanzieren muß und wir die Anstrengungen anläßlich der Weltfunknachrichtenkonferenz 1979 (WARC) vor uns haben. Auch unsere Beteiligung am AMSAT kostet Geld. Der DARC leistet zur Zeit wirklich viel.

Bleiben die Bänder erhalten oder werden sie gar ausgeweitet?

□ Ein Anliegen dieses Gesprächs ist die WARC 1979 in Genf. Ich gehe davon aus, daß die IARU und ihre Verbände alles tun, um die Bänder zu verteidigen und, wenn möglich, Verbesserungen zu erlangen. Wie ist dazu Ihre Meinung?

Zunächst ist Ihre Annahme völlig richtig. Aber es gibt da die Schwierigkeiten, daß eine Anzahl kleiner nationaler Verbände, die nicht der IARU angehören, schlicht als Trittbrettfahrer auftreten oder deren Bemühungen sogar unterlaufen. Die Hauptlast der Bandverteidigung liegt bei den einzelnen Verbänden, die IARU als internationaler Verband kann nur Empfehlungen aussprechen und die gemeinsamen Anstrengungen koordinieren. Der DARC hat sich in den letzten beiden Jahren verstärkt in die internationale Zusammenarbeit eingeschaltet und ist bemüht, die Aufgaben entsprechend seiner Stellung als der stärkste Verband in der Region 1 der IARU durchzuführen. So hat der Vice Chairman der IARU-Region 1, OM Nietyksza, SP 5 FN, auf einem Treffen festgestellt, daß es zweifellos ein Verdienst des DARC sei, die europäischen Verbände der Region 1 in Freundschaft zusammengeführt und so eine wirkungsvollere Zusammenarbeit zur Vorbereitung der WARC 1979 ermöglicht zu haben. Das ist ganz offenbar ein großes Lob für unseren Club. Ich darf zusammenfassend sagen, daß die Position des Amateurfunks im Hinblick auf die WARC 1979 besser ist, als sie sich uns vor Jahresfrist dargestellt hat. Unbekannte Faktoren sind nach wie vor die Staaten Afrikas und Südostasiens. Dort müssen unsere Bemühungen verstärkt einsetzen. In diesem Zusammenhang möchte ich auf das Pilotprojekt Sri Lanka hinweisen, das im Oktober in Colombo anlief und Erkenntnisse für ähnliche weitere Projekte dieser Art in Westafrika erbrachte (vgl. Heft 3/1979, S. 42, und CQ-DL, Heft 6/1978, S. 286).

Bei meinem Aufenthalt in Monrovia habe ich dem Präsidenten des dortigen Amateurfunkverbandes, OM Ben Walcott, EL 2 BA, zugesagt, eine gemeinsame Ausbildung von Amateurfunk-Interessenten in den an Liberia angrenzenden Entwicklungsländern zu prüfen. Was die WARC angeht, so haben wir noch etwas Zeit; sie wird am 24. September 1979 eröffnet. Bis dahin bemühen wir uns, die Ausgangsposition für den Amateurfunk noch weiter zu verbessern.

□ Wie ist Ihre persönliche Meinung – können die Bänder zumindest erhalten werden?

Aus meiner Kenntnis heraus darf ich sagen: Ich bin heute hoffnungsvoller als noch vor einem Jahr.

□ Ist es vorstellbar, daß ein sprachbegabter und mit viel Zeit gesegneter deutscher Funkamateur der bundesdeutschen WARC-Delegation beigeordnet wird?

Es hat in dieser Richtung tatsächlich Gespräche gegeben, eine Entscheidung ist aber noch nicht gefallen. Die bundesdeutsche Delegation steht bekanntlich unter Leitung der Deutschen Bundespost. Leider steht der von dem Vorstand des DARC vorgesehene „Insider" aus gesundheitlichen Gründen nicht mehr zu Verfügung, aber anläßlich des Kanzler-Sommerfestes in Bonn hatte ich Gelegenheit, weitere Gespräche zu führen und einen anderen Funkamateur für diese ehrenvolle Aufgabe vorzuschlagen. Eine baldige Entscheidung steht in Aussicht. Alle Vorbereitungen seitens des DARC sind getroffen, die finanziellen Mittel und auch eine Unterkunft in Genf stehen bereit.

□ Wieviel muß der DARC bereitstellen... 10000 DM?

Bitte bedenken Sie die Kosten eines mindestens zehnwöchigen, wahrscheinlich aber längeren Aufenthaltes im teuren Genf, zumal Fachleute mei-

nen, diese Konferenz wird weitaus länger als die geplanten zehn Wochen dauern. Auch muß der Vertreter einige Male während der Konferenz nach Hause fliegen dürfen usw.

□*Dazu nun die Frage, ob es richtig ist, daß, da es in der Welt schon über eine Million lizenzierter Funkamateure gibt, die Ausweitung der Bänder eigentlich eine Selbstverständlichkeit sein sollte?*

Nun scheinen sich aber doch auch technische Verfahren abzuzeichnen, die die Ausnutzung des Frequenzraumes verbessern, denken Sie an die amerikanischen Vorschläge „narrow band voice modulation": Wenn das funktioniert, kann die Zahl der benutzbaren „Kanäle" fast verdoppelt werden.

□*Könnte der DARC nicht etwas aktiver in Richtung Einwirkung auf die Post werden, um solche Verfahren hier erproben zu dürfen. Denn nach unseren Bestimmungen darf es hier nicht benutzt, also auch nicht getestet werden.*

Das haben wir schon angesprochen, und Dr. Spindler vom Bundespostministerium hat zugesagt, hier etwas zu tun. Ich darf hier überhaupt einmal sagen, daß wir noch nie ein so gutes Verhältnis zur Deutschen Bundespost hatten wie jetzt.

□*Nun doch noch einmal die Bitte um eine klare Antwort: Glauben Sie, daß die Amateure ihre Frequenzbänder behalten, sehen Sie eine Erweiterung voraus?*

Lassen Sie mich lediglich für die Region 1 antworten: Erhalten – ja, erweitern – nur geringfügig, nämlich im 1,8-MHz-Band und über 48 MHz.

□*Wie sehen Sie die Zukunft des Amateurfunks?*

Sicherlich blieb die Entwicklung in allen Zweigen des Amateurfunks nicht stehen, etwa – als Beispiele:
SSB – siehe Bandbreitenhalbierung,
RTTY – hier Bandbreitenverringerung,
SSTV – hier Farbübertragung und Fax-Verfahren,
EME – Übergang vom Experiment zu sicheren, voraussagbaren Verbindungen.

□*Vielen Dank, Herr Lessing – eine allerletzte Frage: Wie oft kommen Sie noch dazu, Ihr Hobby auszuüben?*

Leider läßt mein Amt keine Zeit mehr, mich auf Kurzwellen als DX-Jäger zu betätigen. Seit einigen Jahren stagniert mein DXCC bei 270 Ländern, und auch mein Diplomstand ist unverändert geblieben. Ich fahre nur noch Mobil-QSO auf dem Weg von einem DARC-Termin zum nächsten!

Viele von Funkamateuren verwendete Abkürzungen werden einer Reihe von FUNKSCHAU-Lesern nicht geläufig sein. Hier ein Klein-Lexikon:

DARC
Deutscher Amateur-Radio-Club e. V.
VoFunk
Vollzugsordnungen für den Funkdienst (Genf)
RTTY
(Radio-teletype) Funkfernschreiben
ATV
(Amateur televison) Amateurfunk-Fernsehen
SSTV
(Slow scan television) Bildübertragung mit geringer Bandbreite
2 m
Amateurband 144...146 MHz
DOK
Deutscher Ortsverband-Kenner
WARC
(World Administrative Radio Conference) Weltfunknachrichtenkonferenz
AMSAT-DL
Deutsche Amateur-Satelliten-Gemeinschaft
IARU
(International Amateur Radio Union) internationaler Dachverband der Amateurfunkorganisationen
Region 1
In der VoFunk festgelegter Teil der Welt (Europa, Nahost, gesamte UdSSR und Afrika)
SSB
(Single Side Band) Einseitenband-Funkfernsprechen mit unterdrücktem Träger
EME
Erde-Mond-Erde (Funkverbindung mit dem Mond als Reflektor)
DXCC
(DX Country Certificate) Diplom für Funkverbindungen mit verschiedenen Ländern
Mobil-QSO
Funkverbindung von einem Fahrzeug aus
XYL
Funk-„Amateuse" oder Gattin des Funkamateurs (ex young lady)
OM
„Old Man"; so bezeichnen sich die Funkamateure gegenseitig

30 Jahre Amateurfunk in Holzkirchen/Obb.

Anläßlich seines 30jährigen Bestehens veranstaltete der Ortsverband Oberland C 08 des Deutschen Amateur-Radio-Clubs eine Informationsschau in Holzkirchen. Im Sitzungssaal des Arbeitsamtes wurde reger Amateurfunkbetrieb demonstriert, wobei der Schwerpunkt bei der Vorführung von Amateur-Fernsehen (ATV) lag. Das *Bild* zeigt DJ 5 KU, Dipl.-Ing. Bodo Schumacher, mit seiner Ausstellungsstation. Eine weitere ATV-Station befand sich „standmobil" am Marktplatz, um auch dort das Publikum für die Ausstellung zu interessieren. Als Rufzeichen wurde das der OV-eigenen Clubstation DL 0 NN (siehe Titelbild Heft 3/79) mit dem Zusatz Portabel verwendet. Trotz schlechten Wetters fanden sich viele Besucher ein, wobei das Interesse der CB-Funker am Amateurfunk besonders deutlich zu spüren war. *Ro.*

Amateur-Fernsehen auf dem 70-cm-Band: DJ 5 KU an der Kamera

34

Prof. Walter Bruch

Von der Tonwalze zur Bildplatte

100 Jahre Ton- und Bildspeicherung

So erzählte er, wie er während des Krieges, für die CBS in England arbeitend und mit einem Kriegskameraden in einem Zimmer zusammenwohnend, dauernd dessen Grammophon mitanhören mußte. „Es klang", so erzählte er, „unerträglich blechern, es knackte, zischte und rauschte". Das wollte er besser machen, und als ihm kurz nach Beendigung des Zweiten Weltkriegs, 1945, die CBS die Leitung einer kleinen Forschungsgruppe übertrug, widmete er sich mit dem Einverständnis seiner Firma zuerst dieser Aufgabe. Ihn interessierte vornehmlich klassische Musik, und er fand heraus, daß 90 % aller Symphonien auf einer Platte mit 45 Minuten Gesamtspielzeit untergebracht werden konnten. Seine neue Platte sollte daher bei hervorragender Qualität eine Spielzeit von $22^1/_2$ Minuten pro Seite haben, eine Zeit, die Edison schon einmal fast erreicht hatte.

Mit Begeisterung ging Goldmark mit einigen wenigen Mitarbeitern an dieses Projekt heran. Aus dem Hause CBS konnte er die Aufzeichnung mit $33^1/_3$ Umdrehungen in der Minute übernehmen, denn mit dieser Technik wurden während des Krieges unzählige Rundfunksendungen auf Folien von 40 cm Durchmesser mit einer Spieldauer von 15 Minuten geschnitten. Diese Platten, dazu bestimmt, die Sendungen lokal in den Teilen der Welt zu wiederholen, wo amerikanische Soldaten sich im Einsatz befanden, waren Unikate. Um auf die $22^1/_2$ Minuten bei nur 30 cm Plattendurchmesser zu kommen, mußte die Tonschrift viel feiner ausgeführt werden, was leichter war, als damals bei Edison, denn die neue Platte war nur für elektrische Abtastung bestimmt.

Daran hatte an sich schon lange vor Goldmark ein amerikanischer Erfinder gedacht. Mit einer Priorität vom 7. Mai 1923 hatte Frank Lewis Dyer das DRP 483 272 erteilt bekommen, in dem er sich schützen läßt, daß die Aufzeichnung in ihrer Amplitude so weit verkleinert wird, daß nur noch eine Wiedergabe nach Verstärkung auf elektrischem Wege möglich ist. Dyer wollte damit die 20fache Wiedergabezeit der Normalplatte erzielen.

So weit brauchte Goldmark aber nicht zu gehen, denn wie stark die Schallschrift verkleinert werden kann, bestimmt ausschließlich das Plattenmaterial. Hatte Edison sein Material vornehmlich nach seiner Widerstandsfähigkeit gegen den Auflagedruck der Nadel auswählen müssen – drückte seine Schalldose doch mit mehr als 300 Gramm auf die Platte –, so konnte der Auflagedruck des elektrischen Tonabnehmers in der Zeit von Goldmark etwa 100fach vermindert werden, heute 400fach (0,75 g). Das Hauptaugenmerk konnte daher auf die Glätte der Oberfläche des Materials gelegt werden, denn davon werden der Signal/Rausch-Abstand und damit auch die Grenze der Verkleinerung der Tonschrift bestimmt. Das Material ist nie vollkommen homogen, sondern hat eine gewisse körnige Struktur, die als Unebenheit in der Rille ein Geräusch verursacht, oft fälschlicherweise als Nadelgeräusch bezeichnet. Doch die Nadel verursacht kein Geräusch, im Gegenteil, ist sie abgeschliffen, kann sie das Geräusch sogar vermindern. Jedenfalls muß für einen guten Signal-Rausch-Abstand die Amplitude der Tonaufzeichnung genügend groß im Vergleich zu den Unebenheiten sein.

Die Abtastnadel hat nämlich in Verbindung mit dem nachfolgenden elektronischen Prozeß die Funktion eines Mikroskops. Je kleiner die abzutastenden Wellenlängen sind, um so feiner muß auch die Nadel sein. Bei der ebenfalls elektromechanisch abgetasteten TED-Bildplatte gehen die abzutastenden Wellen bis herab in den Bereich des langwelligen Lichtes. Die in elektrische Signale umgesetzte Oberflächen-Struktur, in geeigneter Weise auf einem Bildschirm sichtbar gemacht, erlaubt dort, diese Feinststruktur ähnlich wie mit einem hochauflösenden Elektronenrastermikroskop abzubilden.

Bild 187. Bei einer Vorführung stand Goldmark neben einem Turm von Normalschallplatten, der den gleichen Musikinhalt hatte, wie das LP-Paket in seinen Händen

Goldmark und seine Mitarbeiter wählten als Plattenmaterial einen härtbaren Thermoplast, einen Kunststoff, der in Amerika unter dem Namen „Vinylite" hergestellt wird [1]). Im Gegensatz zur Schellackplatte mit ihrem groben Korn ist die Oberflächenstruktur dieses Materials so fein, daß Goldmark von einer Rillensteigung von 0,3 mm bei der Schellackplatte bei gutem Störabstand auf 0,1 mm bei seiner Platte und von einer Rillenbreite von 0,13 mm auf 0,07 mm herabgehen konnte. Für diese feine Schrift führte er die Bezeichnung „Microgroove" ein (Mikrorille) und für seine Platte den Namen LP (von Long Playing Record), eine Bezeichnung, die bis heute erhalten geblieben ist.

Für Goldmark war es ein Triumph, als er Anfang 1948 seine Platten dem Präsidenten der RCA, der härtesten Konkurrenz von Columbia (der Name der Plattenabteilung von CBS) vorführen konnte (*Bild 187*). Sarnoff und seine Ingenieure zeigten sich begeistert, doch von ihnen beraten lehnte Sarnoff das Angebot des Präsidenten der CBS ab, gemeinsam durch beide Firmen diese Platte weltweit einzuführen. Columbia brachte daher allein noch im selben Jahr

[1]) Die Familie der Polyvinylchloride, dh. der Kunststoffe, die heute als PVC bekannt sind, hatte ihren Ausgang mit dem Patent der I.G.Farben von 1913 in Deutschland genommen. Daher ist es nicht verwunderlich, daß auch die ersten Schallplatten aus solch plastisch verformbaren Massen in Deutschland entstanden. In seinem Lebensbericht „Vom Ringen mit Molekülen" schreibt Willy O. Hermann darüber:

„Schon vor 1930 war die Möglichkeit gegeben, an Stelle der zerbrechlichen Schellackplatten nun fast oder ganz unzerbrechliche, nach ihrer Abnutzung sogar wieder umpreßbare Platten herzustellen. Diese Möglichkeiten erkannte Anfang der dreißiger Jahre der Großindustrielle Dr. Wolf G. Schleber in Berlin. Er pachtete eigens hierfür die stilliegende Tri-Ergon-Schallplattenfabrik in Berlin. Hier wurden unter meiner Leitung Tausende von Musterplatten aller Variationen versuchsweise hergestellt. Doch gelang es trotz aller Bemühungen nicht, die gegnerischen Kräfte zu überspielen. Unsere verbesserte, mechanisch haltbarere Platte wurde zwar durchaus anerkannt, aber nicht verwendet. Sie erforderte gegenüber der Schellackplatte einen geringen Mehrpreis, der als nicht tragbar angesehen wurde. ...Die zurückhaltende Einstellung gegenüber den in Deutschland entwickelten Kunststoffen hat dem Ausland damals einen bemerkenswerten Vorsprung verschafft."

die LP auf den Markt, unterstützt von der Firma Philco, die die dafür erforderlichen Spieler lieferte. Es wurde nach den Worten von Goldmark für die CBS im Laufe der Jahre ein Billionen-Dollar-Geschäft.

Die technischen Bausteine hatte Goldmark schon alle vorgefunden, aber sie in einem optimalen Kompromiß zur LP zusammengesetzt und mit Elan propagiert zu haben, das ist Goldmarks Verdienst.

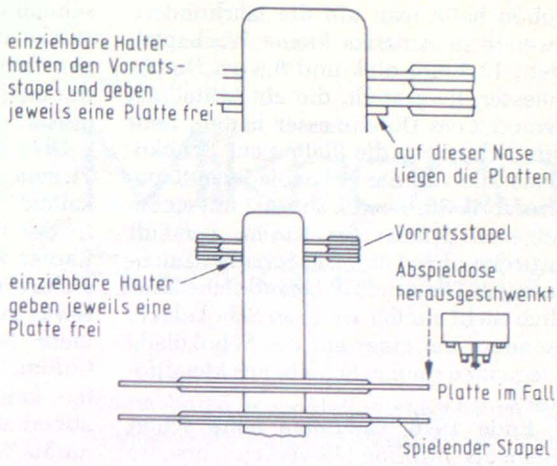


Bild 188. Prinzip des Wechslers der RCA für die Platten mit großem Mittelloch

Die 45er-Platte und der „Krieg der Geschwindigkeiten"

Als David Sarnoff mit seinen Ingenieuren die Columbia-Vorführung besuchte, lief bei der RCA schon seit 1942 geheim unter dem Tarnnamen „Madame X" eine Entwicklung für ein neues „Plattensystem". Die RCA hatte aus dem Fiasko eines ersten Versuchs im Jahre 1931 mit einer Langspielplatte gelernt, diese mußte damals aufgegeben werden weil die Gesellschaft es unterlassen hatte, gleichzeitig dafür ein billiges Abspielgerät auf den Markt zu bringen. Deshalb sollte „Madame X" ein System aus Spieler und Platten werden.

Man hatte bei der RCA eine ganz andere Arbeitsphilosophie als die Goldmarksche; es sollten billige, handliche Platten werden, und die lange Spielzeit sollte sich mit mehreren Platten mit Hilfe eines sehr schnellen Wechslers erreichen lassen. Aus einer Analyse aller bei RCA-Victor gemachten Aufnahmen hatte man nämlich die Erkenntnis gewonnen, daß man fast jedes Musikstück in 5-Minuten-Abschnitte unterteilen kann. Deshalb wählte man für die neue Platte eine Spielzeit von $5^1/_3$ Minuten pro Plattenseite, so daß sich auch alles, was bisher auf einer Seite einer 30-cm-Schellackplatte untergebracht worden war, gut für die neue Platte eignete [95]. Als Plattenmaterial bot sich auch für diese Platte Vinyle an. Der im Vergleich zur Schellackplatte höhere Materialpreis sollte durch sehr viel geringeres Materialvolumen mehr als aufgehoben werden.

Diese Vorgaben führten zu einer 7-Zoll-Platte (17,78 cm), wobei der kleine Durchmesser ein sehr schnelles Ein- und Ausschwenken des Tonarmes beim Wechselvorgang sichern sollte. Ein sehr großes Zentrierloch von 1,504 Zoll (3,82 cm) Durchmesser sollte mit einer zusätzlichen Verstärkung des unbeschriebenen Innenteils der Platte eine bessere Stapelung der Platten für den Wechselvorgang und einen einfacheren Wechselmechanismus ermöglichen (*Bild 188*). Wurde eine ähnliche Mikrorille wie bei Goldmark gewählt, so war die vorgegebene Spielzeit nur mit einer Umdrehungszahl einzuhalten, die zwischen 78 und 33 U/min lag.

Wieder war es das amerikanische Wechselstromnetz, das die exakte

Bild 189. Platte aus Schokolade der Firma Stollwerck mit großem Loch und zugehöriges Abspielgerät (um 1902); die Werbung für die „sprechende Schokolade" erschien im „Beiblatt der Fliegenden Blätter" (1904)

Ein physikalisches Spielzeug für den Weihnachtstisch.

Spiel-Phonograph

Modell A
zum Handdrehen
Mk. 1.–

Modell K
mit Uhrwerk
Mk. 6.–

STOLLWERCK

sprechende Schokolade

(Qualität Extra-Zart)

singt · musiziert · deklamiert

Die Auswahl der sprechenden Schokolade-Tafeln (Stück 20 Pfg.) erstreckt sich auf 150 Nummern, worüber Verzeichnis jedem Apparat beigelegt wird.

Käuflich in Konditoreien und geeigneten Geschäften.

Stollwerck's Ess-Schokolade Extra-Zart

auch vorrätig in grösseren Tafeln und Packungen zu 25 Pfg., 50 Pfg. u. 1 Mk.

Drehzahl bestimmte. Man wählte 45 U/min, weil das eine ganzzahlige Untersetzung von 40:1 von einem Synchronmotor mit 1800 U/min ergab. Wenn man manchmal liest, 45 sei aus 78 minus 33 entstanden, so kann das natürlich nur als Scherz gewertet werden. Vergleicht man in der *Tabelle 1* die Grenzwellenlängen in den innersten Rillen, so sieht man, daß sie bei beiden Mikrorillenplatten etwa gleich sind. Für beide kann daher derselbe Abtaster verwendet werden.

Übringes, das große Innenloch war nicht neu. Für ein Spielzeuggrammophon hatte man um die Jahrhundertwende in Amerika kleine Wachsplatten, 12,5 mm dick und 8,5 cm Durchmesser, hergestellt, die ein Mittelloch von 2,2 cm Durchmesser hatten. Sehr ähnlich waren die Platten aus Schokolade, die von der Schokoladenautomatenfabrik Stollwerck ab 1902 mit einem eigenen Spieler für Kinder verkauft wurden (*Bild 189*). Die Schallaufzeichnung in Tiefenschrift befand sich natürlich nicht auf der weichen Schokolade, sondern auf einer auf der Schokolade liegenden runden Scheibe aus Metallfolie[1]).

Ende 1948, Columbia hatte schon mehr als 1 Million LPs verkauft, brachte die RCA ihr neues Plattensystem auf den Markt, und es begann ein Zweikampf zwischen den beiden Konkurrenten, der in der Presse als „Battle of Speed" (Kampf der Geschwindigkeiten) ausgetragen wurde. Mit 5 Millionen Dollar Werbeaufwand versuchte die RCA ihr System durchzusetzen. Man gab Plattenalben heraus, die, so sagte man, wie ein Buch in das Bücherregal gestellt werden konnten. Dazu wurde der Wechsler mit dem Werbeslogan „der billigste und zugleich der schnellste Wechsler der Welt" angekündigt, sehr billig, denn die RCA soll ihn zur besseren Einführung ihrer Platten sogar verschenkt haben. In der Praxis zeigte sich jedoch bald, daß der schnelle Wechsler eben doch nicht so schnell war, daß man klassische Musikstücke ohne merkbare Unterbrechungen spielen konnte; das machte die LP mit meist nur einer Unterbrechung viel besser.

Die Auseinandersetzungen beider Firmen, der „Krieg der Geschwindigkeiten", mit großem Reklameaufwand in der Presse geführt, veranlaßte die Käufer zur Zurückhaltung. Sogar der anfänglich sehr gute Absatz der LP ging etwas zurück. Als sich jedoch immer mehr Schallplattenproduzenten dem Columbiakonzept angeschlossen hatten, konnte auch die RCA nicht mehr außerhalb bleiben. Schweren Herzens mußte Sarnoff seine Zustimmung zur Aufnahme der LP-Produktion geben. Am 4. Januar 1950 kündigte die RCA-Victor ihre ersten 33er-Platten an. Sarnoff entließ einige der Mitarbeiter, die ihn zu der Auseinandersetzung mit der CBS ermutigt hatten.

Den letzten Anstoß für die Übernahme der LP durch RCA-Victor soll übrigens nach Peter Goldmark der Dirigent Arturo Toscanini gegeben haben. Toscanini hatte bei Columbia einer Aufnahme seines Kollegen Bruno Walter beigewohnt. Er war begeistert, als er sah, daß dieser für die Aufnahme einer LP eine Symphonie nur einmal unterbrechen mußte, während bei der RCA eine Unterteilung in „5-Minuten-Portionen" nötig war.

(Fortsetzung folgt)

[1]) Die Firma Stollwerck schrieb in ihren Erinnerungen (Kuske, B.: Hundert Jahre Stollwerck-Geschichte 1839–1939. KÖLN 1939, im Selbstverlag.) dazu: „Eine Sensation war die zum Weihnachtsgeschäft 1903 herausgekommene „*Sprechende Schokolade*", ein Phonograph, der mit Hartgummi- und Schokoladeplatten bespielt wurde. Er wurde von dem Wiener Mechaniker Lhota erfunden, für die Firma aber durch keinen geringeren als *Thomas Alva Edison* erst geschäftlich verwendbar gemacht. Sie hatte dazu etwa 300 verschiedene Platten mit in- und ausländischen Liedern, Musikstücken und Erzählungen beschafft. Die Firma beschäftigte hierfür eine Reihe bedeutender Spezialfabriken. Für die Plattenaufnahmen wurden berühmte Kammersänger und Tonkünstler des In- und Auslandes verpflichtet." Ein Gerät kostete 6 Mark und eine Schokoladenplatte 25 Pfg.

Tabelle 1. Schallplatten Kenndaten (nach [96])

Drehzahl U/min	78	45	33⅓
Normblatt: DIN	45533	Mono 45536 Stereo 45546	Mono 45537 Stereo 45547
1 Umdrehung in	0,77 Sek.	1,331 Sek.	1,8 Sek.
Nenndurchmesser	30 cm (300 mm ± 3 mm)	17,5 cm (175 mm ± 1 mm)	30 cm (301,6 mm ± 0,8 mm)
1. modulierte Rille, ⌀	290 mm	≤ 168 mm	≤ 292,6 mm
Rillengeschwindigkeit V = cm/s	bei ⌀ 290: V = 119 bei ⌀ 100: V = 41	bei ⌀ 168: V = 40,0 bei ⌀ 100: V = 23,5	bei ⌀ 290: V = 50,6 bei ⌀ 100: V = 17,4
Endrille, ⌀	86 mm ± 1 mm	98,4 mm – 2 mm	106,4 mm ± 0,8 mm
Breite der modulierten Rille	> 100 µm	Mono: ≥ 50 µm Stereo: ≥ 40 µm	Mono: ≥ 50 µm Stereo: ≥ 40 µm
Rillenwinkel	88 ± 2° für alle Rillen		
Rillengrundradius	30 µm	Mono: 10 µm Stereo: 5 µm	Mono: 10 µm Stereo: 5 µm
Vollaussteuerung cm/s, 1000 Hz	16	Mono: 12 Stereo: 8/Kanal	Mono: 10 Stereo: 8/Kanal
Länge einer 50-Hz-Schwingung bei Rillen-⌀	290 mm: 23,7 mm 100 mm: 8,13 mm	168 mm: 7,9 mm 100 mm: 4,71 mm	290 mm: 10,0 mm 100 mm: 3,5 mm
Länge einer 15000-Hz-Schwingung bei Rillen-⌀	290 mm: 0,079 mm 100 mm: 0,027 mm	168 mm: 0,027 mm 100 mm: 0,016 mm	290 mm: 0,034 mm 100 mm: 0,012 mm

Hans Werner

Mikrocomputer

Eine kleine Einführung

11. Teil

Wenn Sie die letzten Hefte verfolgt haben, so wird Ihnen aufgefallen sein, daß das verwendete Mikrocomputer-Modell so sehr vereinfacht war, daß ab und zu deutliche Unterschiede zu handelsüblichen Mikrocomputern erwähnt werden mußten. Wir führen deshalb hier ein neues Modell ein, das nun realen Prozessoren entspricht.

Modell 2

Unser neues Modell ist wiederum nach pädagogischen Gesichtspunkten aufgebaut. An ihm sollen die Eigenschaften handelsüblicher Mikrocomputer erklärt werden. Es zeichnet sich durch sinnvoll vereinfachte Steuersignale aus, so daß alle Interfaceschaltungen mit geringem Aufwand zu entwickeln sind. Der Befehlsvorrat entspricht fast einem wirklichen Mikrocomputer und erlaubt umfangreiche Programme.

Mit Modell 2 werden Grundkenntnisse vermittelt, die den Übergang zur firmengebundenen Fachliteratur ermöglichen (z. B. 8008, 6800, F8).

Zusätzlich wird das Funktionsprinzip der wichtigsten Halbleiterspeicher besprochen.

Das Modell ist ein 8-bit-Computer. Für den Mikroprozessor ist 1 Byte nur ein Muster von 8 logischen Pegeln. Es ist die Aufgabe des Programmierers, den 8 Pegeln eine Bedeutung zuzuweisen.

1 Byte kann bedeuten:

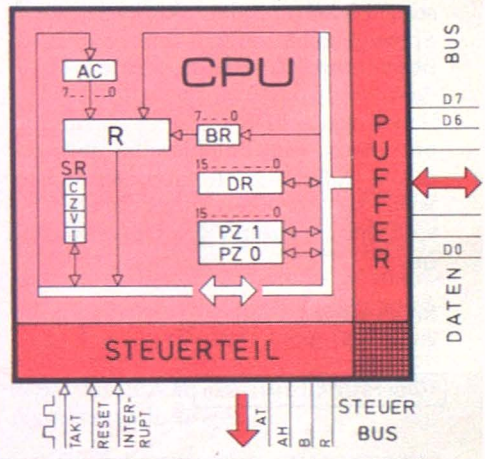
1. Ein binäres Muster von 00000000...11111111.
2. Eine Binärzahl von 0...255.

3. Eine binäre Zahl mit Vorzeichen von −128...+127. 1 Bit ist das Vorzeichen.
4. Eine Zahl von 0...99 im BCD-Code.
5. Eine Oktalzahl von 000...377.
6. Eine Hexadezimalzahl zwischen 00 und FF.
7. Ein Befehl (z. B. Addieren).
8. Die Hälfte einer Adresse. Die volle Adresse ist beim neuen Modell 16 bit lang.
9. Ein Zeichen im ASCII-Code.

Die CPU

Um das zu vermeiden, werden auch die schon bekannten Begriffe kurz wiederholt.

Die CPU ist die Zentraleinheit eines Mikrocomputers. In ihr werden die Daten verarbeitet. (CPU = Central Processing Unit)



Das Bild zeigt den internen Aufbau der CPU. Die wirkliche Ausführung kann von dieser Darstellung abweichen.

In den meisten Herstellerunterlagen ist der Inhalt der CPU als Programmiermodell wiedergegeben. Die tatsächliche interne Organisation ist viel zu unübersichtlich und für den Anwender vollkommen uninteressant.

Das ist auch ganz natürlich, denn für den Programmierer ist nur das Verhalten eines Gerätes wichtig. Die technische Realisierung ist für ihn ohne Bedeutung. Sogar der „Hardwaremann" interessiert sich lediglich für die Anschlußdaten und das Verhalten der CPU. Die CPU enthält zahlreiche Register, das Rechenwerk und den größten Teil der Steuerung.

Der Akkumulator AC
ist das Hauptregister der CPU. Bei allen

Operationen steht ein Operand im Akku.
Der Akkumulator wird oft als Brennpunkt der Datenbewegung bezeichnet.

Das Rechenwerk R
führt arithmetische, logische und Schiebebefehle aus. Nach der Operation wird das Ergebnis im Akku abgespeichert. Der Zwischenspeicher SP aus Modell 1 ist nicht eingezeichnet, weil er für den Programmierer ohne Interesse ist.

Der Programmzähler PZO
adressiert nach dem Einschalten der Stromversorgung den externen Speicher in der Reihenfolge 0, 1, 2 usw. In dieser Reihenfolge sind die Befehle im Speicher abgelegt. Sie werden nacheinander bearbeitet. Ausnahmen von dieser linearen Folge können durch Sprungbefehle erzielt werden. Dann übernimmt PZO den Inhalt des

Datenregisters DR
und setzt die Befehlsreihe mit der neuen Adresse fort. Im Datenregister wird der Adreßteil eines Befehls gespeichert, während der Operationsteil im

Befehlsregister BR
steht. Ein Befehl besteht aus 2 Teilen:

Operation	Adresse

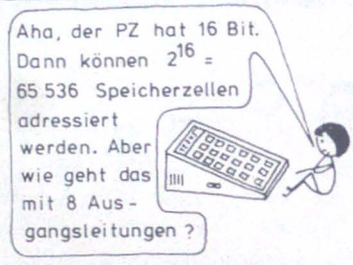
Bei bestimmten Befehlen wird statt der Adresse eine Konstante angegeben, z. B. die Zahl 5.

Das Statusregister
SR signalisiert den inneren Zustand der CPU (Übertragung, Vorzeichen, Ergebnis = 0, Interrupt).
Es besteht aus vier getrennten Flipflops und wird wie PZ1 später erläutert.

Die Speicherkapazität der Zähler und Register ist unterschiedlich groß.

AC	8 bit
BR	8 bit
DR	16 bit
PZ	16 bit

Bevor das erklärt wird, eine Frage. Wieviel kByte sind 2^{16} Bit?



Antwort: 65 536 : 1024 = 64 kByte oder $2^{16} : 2^{10} = 64$ kByte

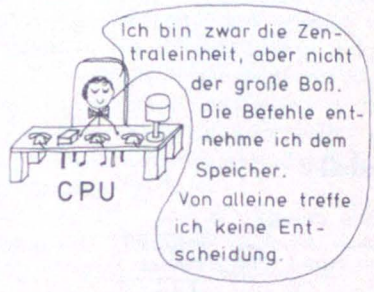
Ein kleines Programm soll in groben Zügen die Arbeit der CPU verdeutlichen. An die CPU ist ein Speicher angeschlossen, in dem das Programm in der richtigen Reihenfolge steht.

Programm
Zelle 0: Lade den Inhalt der Speicherzelle 100 in den Akku.

Zelle 1: Addiere den Inhalt des Akkus zum Inhalt der Speicherzelle 101.

Zelle 2: Speichere die Summe in Zelle 1000

Es soll also der Inhalt der Speicherzelle 100 zum Inhalt der Zelle 101 addiert und die Summe in Zelle 1000 gespeichert werden. Alle Datenbewegungen



erfolgen über den Akkumulator. Deshalb sind 3 Befehle notwendig. In der gleichen Reihenfolge sind die Befehle im Speicher abgelegt. Alle Befehle sind binär codiert und werden nacheinander von der CPU ausgeführt.

(Fortsetzung folgt)

Kassetten-Probleme beim KIM-1

Bei einer bestimmten Serie des Mikrocomputers KIM-1 haben die Kondensatoren C 9, C 10 und C 11 (Sollwert 6,8 nF) nur 680 pF. Erhebliche Schwierigkeiten beim Einlesen von Kassetten sind die Folge. Die fehlerhaften Kondensatoren tragen meist den Aufdruck „680/10". (Übrigens ist die Beschaltung des PLL-IC LM 565 im Schaltbild des KIM-1-Handbuches nicht vollständig eingetragen: Pin 1 liegt direkt und Pin 9 über 22 nF an Masse.)

Schwierigkeiten beim Einlesen von Kassetten, die nicht mit dem eigenen Recorder bespielt wurden, sind nahezu immer auf eine unterschiedliche Spaltjustage des Tonkopfes in den Recordern zurückzuführen. Empfehlenswert ist daher die Verwendung von Kassettengeräten, bei denen die „Taumelschraube" von außen z. B. durch ein kleines Loch zugänglich und während des Betriebes einstellbar ist. Dies geschieht ganz einfach auf beste Höhenwiedergabe.

Ab und zu treten auch Probleme auf, weil die verwendeten Kassetten nicht verwindungssteif sind oder andere mechanische Unstabilitäten aufweisen. Chromdioxid-Bänder bieten elektrisch keinerlei Vorteile gegenüber Eisenoxid-Bändern – zumindest bei der Datenaufzeichnung.

Noch ein Tip: Die Angabe im KIM-1-Handbuch, die obere Grenze des Applikation-RAM-Bereiches liege bei 17 EB, ist falsch. Vielmehr ist die letzte verwendbare Adresse 17 E6; die folgenden Zellen werden bereits vom Monitor-Programm verwendet. Fe.

Alles über Hobbycomputer...

...finden Sie in einem Sonderheft, das der Franzis-Verlag kürzlich unter dem Titel „Hobbycomputer" herausbrachte. Auf 138 Seiten im A-4-Format finden sich Beiträge über Programme in Maschinensprache und BASIC, Hinweise über Unterschiede verschiedener BASIC-Interpreter, Systembeschreibungen und allerlei nützliche Hardware-Tips. Besonders hervorgehoben seien eine vollständige hexadezimale Auflistung für ein 8080-BASIC, eine detaillierte Beschreibung der Monitor-Unterprogramme im ROM des KIM-1, eine Bauanleitung für ein Kassetten-Interface und eine Vielzahl von Anwendungsbeispielen für den PET 2001. Fachbeiträge über den S-100-Bus, über die Arbeitsweise von Floppy-Disk-Speichern und über Standardformate für die Datenaufzeichnung auf Lochstreifen und Magnetband runden den Inhalt ab. Das Sonderheft ist bei guten Buchhandlungen oder auch direkt beim Franzis-Verlag zu haben.

Dr. Hans-Jürgen Krupp

Ein einfacher 6502-Assembler

In Heft 21/1978 der FUNKSCHAU wurde ein einfacher 6502-Disassembler veröffentlicht. Wenn man die mit diesem Programm gegebenen Möglichkeiten wirklich ausschöpfen will, empfiehlt es sich, zumindest die im KIM-1 schon vorgesehene 4-K-Erweiterung vorzunehmen. Dann lohnt es sich aber auch, dieses Programm so zu erweitern, daß es wesentliche Assemblerfunktionen mit übernehmen kann.

Im folgenden wird ein Assembler/Disassembler vorgestellt, der insgesamt nur 1,25 K Speicherplatz benötigt. Außerdem werden in der „Zero Page" Arbeitsspeicher benötigt, und zwar der Bereich von 00B0 bis 00EE und zusätzlich so viele Speicherplätze, wie Sprungmarken definiert werden.

Die Funktionen des Assemblers

Selbstverständlich kann man von einem derart kleinen Assembler nicht allzu viel erwarten. Ein voll „ausgebauter" Assembler würde aber die erste 4-K-Erweiterung voll in Anspruch nehmen. Das hier vorgestellte Assemblerprogramm unterliegt dementsprechend einigen Einschränkungen. Die wichtigsten sind:

1. Es ist nicht möglich, beliebige Variablennamen zu benutzen. Als Variablennamen werden Speicheradressen benutzt. Die Zuordnung von Speicheradressen zu Variablennamen muß also durch den Programmierer erfolgen.
2. Auch als Sprungmarken sind nicht beliebige Namen benutzbar. Die Sprungmarken beginnen vielmehr mit dem Buchstaben „M" und einer sich anschließenden zweistelligen hexadezimalen Zahl.
3. Wie in vielen Assemblern wird auch hier ein festes Eingabeformat verwendet, d. h. es kommt auf die Stellung des einzelnen Zeichens für die korrekte Interpretation an.
4. Unzulässige Befehle und Adressierungsarten führen nicht unbedingt zu einer Fehlermeldung. Sie sind allerdings während der Eingabe erkennbar, da der erzeugte Code mit Hilfe des Disassemblers sofort umgesetzt und wieder ausgegeben wird. Insofern könnte man dieses Programm auch als „Dialogprogramm" ansehen, da es auf die Eingabe eines einzelnen Befehls sofort mit der Ausgabe des erzeugten hexadezimalen und wieder disassemblierten Codes reagiert.
5. In der beschriebenen Version erfolgt die Eingabe nur über eine ASCII-Tastatur (TTY/Terminal) und nicht von Band. Das Programm ist jedoch so konzipiert, daß es ohne Schwierigkeiten mit einem Editor verbunden werden könnte und die Eingabe auch von Band erfolgen kann. Damit wären insbesondere Programmverbesserungen erheblich leichter möglich.

Auch wenn diese Einschränkungen durchaus bedeutsam sind, erleichtert der hier vorgestellte Assembler die Programmierarbeit erheblich. Es ist insbesondere nicht nötig, jeweils den zu einem Assemblerbefehl gehörigen Maschinencode nachzuschlagen. Außerdem übernimmt das Programm alle Adressenrechnungen.

Die Eingabe der Assemblerbefehle

Generell gilt die Grundregel, daß (mit einer Ausnahme, die später noch behandelt wird) die Eingabe genauso erfolgen muß, wie die Ausgabe des Disassemblers gestaltet ist. In Zweifelsfällen kann man sich einfach damit helfen, daß man einen bestimmten Befehl in Maschinencode eingibt und durch den Disassembler ausgeben läßt. Diese Ausgabe kann man dann in Zukunft als Muster der Eingabe benutzen. In Bild 2 von Heft 21/1978 finden sich übrigens zahlreiche Beispiele für das Eingabeformat.

Die Abkürzungen für die einzelnen Instruktionen entsprechen der MOS-Technology-6502-Literatur. Sie belegen die ersten drei Zeichenfelder des Eingabeformats. Das vierte Feld ist in der Regel eine Leerspalte; lediglich für den Fall des indirekten Sprunges steht hier eine Klammer. Das fünfte und sechste Feld enthält gegebenenfalls die erste Hälfte der Adresse (MSB), bei Zero-Page-Adressierung ist es leer. Das siebente und achte Feld enthält den zweiten Teil (LSB) der Adresse. Bei beiden Formen der indirekten Adressierung, die sich ja jeweils auf die Zero-Page bezieht, werden diese Felder eingeklammert; anschließend folgen ein Komma und der jeweilige Index, also ein X oder ein Y. An dieser Stelle unterscheidet sich die Eingabe ausnahmsweise von der Ausgabe: Die indizierte indirekte Adressierung mit Hilfe des X-Index wird genauso eingegeben wie die indirekte indizierte Adressierung mit Hilfe des Y-Index.

Bei der einfachen indizierten Adressierung folgen der zweiten Hälfte der Adresse zunächst in Feld 9 ein Komma und in Feld 10 der Index (X oder Y).

Die unmittelbare Adressierung kann nur hexadezimal erfolgen. Sie wird eingeleitet durch die Zeichen # $ im fünften und sechsten Feld. Die Akkumulatoradressierung ist durch ein „A" im sechsten Feld gekennzeichnet.

Bei Sprunganweisungen steht die Sprungmarke, eingeleitet durch ein #, im Adressenfeld, d. h. in Spalte 6 ein M

und in den Spalten 7 und 8 eine zweistellige Hexazahl. Diese Sprungmarken werden übrigens in der ersten Assemblerphase falsch interpretiert. Hierdurch darf man sich nicht beirren lassen; im erzeugten Code wird zunächst gerade diese Hexazahl ausgewiesen. Sie wird erst in der zweiten Phase in eine relative Adresse umgerechnet.

Ein Abweichen von dieser Reihenfolge oder die Verschiebung eines Zeichens auch nur um eine Spalte führt in der Regel zu einer fehlerhaften Assemblierung.

Jede einzelne Instruktionszeile wird durch einen Punkt beendet. Dieser kann an beliebiger Stelle stehen, er löst die Erzeugung des Maschinencodes und die Disassemblierung aus.

Normalerweise beginnt eine Instruktion in der ersten Spalte. In einigen Sonderfällen beginnt die Instruktion erst in der 5. Spalte; in der ersten Spalte steht dann eines der Zeichen F, H, M oder Z, in den Spalten 2 und 3 Hexazeichen, in der Spalte 4 ein Leerzeichen.

Durch ein **H** kann ein beliebiges hexadezimal verschlüsseltes Wort eingegeben werden. Es wird in der ersten Assemblerphase nicht analysiert, so daß auf diese Art und Weise auch Tabellenfelder mit Hilfe des Assemblers eingegeben werden können.

Der Buchstabe **M** ist der Beginn einer Sprungmarke. Es folgt eine zweistellige Hexazahl. Diese bestimmt zugleich die Speicheradresse in der Zero Page. Es empfiehlt sich daher, eine möglichst niedrige Zahl zu verwenden. Eine höhere Zahl als AF ist auf jeden Fall unzulässig.

Durch den Buchstaben **Z** ist es möglich, eine beliebige Zeile anzuspringen[1]). Die dem Z folgenden zwei Zeichen geben die zweite Hälfte der Adresse an, in der die folgende Instruktion gespeichert werden soll. Ein Überspringen der Page ist allerdings nicht möglich. Der Befehl ist vor allem für Korrekturen gedacht, die übrigens nicht mit „Backspace" erfolgen können.

Der Buchstabe **F** bewirkt die Beendigung der ersten Phase der Assemblierung. In dieser Phase sind ja bei Sprungbefehlen nicht tatsächliche Adressen, sondern Sprungmarken angegeben. Diese müssen nun noch in relative Adressen umgerechnet werden. Da die hier in der ersten Phase erzeugten Sprungadressen noch unkorrekt sind, ist eine zweite und jetzt endgültige Ausgabe des Programms notwendig; sie enthält die korrekten Adressen.

[1]) Normalerweise ist es nicht möglich, sofort nach dem Z-Befehl eine Programm-Marke (M) zu setzen. Ersetzt man E9 an der Adresse 1059 durch AD, so wird nach ZXX eine neue Zeile begonnen, und es ist wieder möglich, danach eine Marke zu setzen.

```
0C00 A2   0C46 1E   0CA8 C4   0D38 E8
0C01 01   0C47 0E   0CA9 00   0D39 0C
0C02 86   0C4A 0F   0CB3 C8   0D44 0D
0C03 CE   0C4E 0C   0CB4 00   0D49 0D
0C04 20   0C53 0F   0CBC C2   0D73 0D
0C05 DD   0C64 0D   0CBD 00   0D75 C6
0C06 0C   0C66 C3   0CC1 C7   0D76 00
0C07 EA   0C67 00   0CC2 00   0D78 C5
0C08 EA   0C69 C4   0CCE 0E   0D79 00
0C09 EA   0C6A 00   0CD6 0D   0D7E 0D
0C0B 1A   0C71 0D   0CD9 0D   0D80 C3
0C0F AF   0C73 C5   0CDB D0   0D81 00
0C10 00   0C74 00   0CDC 0D   0D84 0C
0C18 0D   0C76 C6   0D02 0E   0D8D 0F
0C1A B0   0C77 00   0D04 BF   0D90 0F
0C1B 00   0C7E C3   0D05 00   0D97 1E
0C1D B1   0C7F 00   0D08 0F   0D98 0E
0C1E 00   0C8B C7   0D0A C0   0D9B 0F
0C23 0D   0C8C 00   0D0B 00   0D9D BF
0C25 B2   0C90 C8   0D0E 0F   0D9E 00
0C26 00   0C91 00   0D10 C1   0DA1 0F
0C28 B3   0C99 C7   0D11 00   0DA3 C0
0C29 00   0C9A 00   0D13 F0   0DA4 00
0C35 0D   0C9E C8   0D14 0D   0DA7 0F
0C38 0D   0C9F 00   0D18 B0   0DA9 C1
0C43 C9   0CA3 C9   0D19 00   0DAA 00
0C44 00   0CA4 00   0D1F 1A   0DAD 0D
```

Bild 1. Notwendige Änderungen des in den Bereich 0C00...0FFB verschobenen Disassembler-Programms aus Heft 21/1978

Die Wirkungsweise des Programms

Das Programm orientiert sich an der Struktur des zugrundeliegenden, schon erwähnten Disassemblers. In einem ersten Schritt wird dieser um die Ausgabe des Maschinencodes erweitert (0DF0 bis 0E1D). Im Assembler werden zunächst die Zeichen F, H, M oder Z ausgewertet (1016 bis 1059). Nach dem Einlesen des Eingabepuffers (105A bis 1069) wird zunächst festgestellt, ob es sich um einen Befehl mit einer einzigen Adressierungsart handelt (106A bis 1097). Andere Befehle werden bestimmt (1098 bis 10C2), die Adressierungsart wird festgestellt und der entsprechende Maschinencode erzeugt (0E2F bis 0EBA). Der gefundene Code und ggf. die dazugehörigen Adressen werden abgespeichert (10C3 bis 10FC). Anschließend wird der Disassembler aufgerufen, der in der ersten Phase nach jeder Zeile zum Assembler zurückspringt. In der durch den Buchstaben „F" ausgelösten zweiten Phase wird nur der Disassembler angesprochen; dabei werden jeweils die relativen Sprungadressen berechnet (0DD0 bis 0DE7).

Die Übernahme auf den KIM

Da das Gesamtprogramm 1,25 K Speicherplatz benötigt, empfiehlt es sich, das Programm im Erweiterungsbereich abzuspeichern. In unserem Beispiel ist hierfür der Speicherplatz von 0C00 bis 10FF vorgesehen. Das Programm kann wie folgt geladen werden: Ausgangspunkt ist der in Bild 3 von Heft 21/1978 abgedruckte Code. Er wird in die Zellen 0000 bis 03FB eingegeben. Durch ein Verschiebungsprogramm (z. B. MOVIT aus dem „First Book of KIM") oder durch Überspielen auf Band mit ID = FF wird dieser Code in den Bereich 0C00 bis 0FFB verschoben. Die in *Bild 1* angesprochenen Zellen müssen entsprechend den hier enthaltenen Angaben verbessert werden. Der in *Bild 2* enthaltene zusätzliche Code ist in die entsprechenden Speicherzellen einzugeben. Damit ist das Programm geladen.

Als nächstes sind die Start- und Endadressen des zu bearbeitenden Programms in derselben Art wie beim Bandbeschreiben in die Zellen 17F5 bis 17F8 einzugeben. Soll das Programm nur als Disassembler benutzt werden,

```
/0CDD/AD F5 17 85 /0CE1/FA AD F6 17 /0CE5/85 FB 60 A5 /0CE9/CE D0 03 4C
/0CED/07 10 4C 0A /0CF1/0C A5 FA 8D /0CF5/F7 17 A5 FB /0CF9/8D F8 17 4C
/0CFD/04 0C EA

/0DD0/A5 CE C9 02 /0DD4/D0 0F A0 01 /0DD8/B1 FA AA B5 /0DDC/00 18 E5 FA
/0DE0/38 E9 01 91 /0DE4/FA 4C 57 0D /0DE8/EA EA EA EA /0DEC/EA EA EA EA
/0DF0/20 2F 1E A0 /0DF4/00 84 EE A2 /0DF8/00 86 ED A6 /0DFC/F4 86 EC B1
/0E00/FA 20 3D 0D /0E04/A6 ED 9D B6 /0E08/00 98 9D B5 /0E0C/00 E8 E8 E8
/0E10/86 ED C6 EC /0E14/F0 07 A4 EE /0E18/C8 84 EE D0 /0E1C/E2 60 A2 01
/0E20/86 F4 A2 06 /0E24/A9 46 9D C2 /0E28/00 CA D0 FA /0E2C/4C 12 0D A5
/0E30/CF 85 CD 29 /0E34/0F A6 D5 E0 /0E38/23 D0 08 C9 /0E3C/01 D0 4C A9
/0E40/08 D0 72 C9 /0E44/03 10 0B A5 /0E48/CF C9 20 F0 /0E4C/6D 18 69 04
/0E50/85 CF A6 D4 /0E54/E0 28 D0 04 /0E58/A9 6C D0 5C /0E5C/C9 0C F0 2B
/0E60/A5 D5 C9 20 /0E64/D0 31 A4 D6 /0E68/C0 20 D0 0D /0E6C/A5 CF A6 D9
/0E70/E0 2C D0 44 /0E74/18 69 10 D0 /0E78/3F C0 41 D0 /0E7C/04 A9 04 D0
/0E80/34 C0 28 D0 /0E84/38 A5 DB C9 /0E88/58 D0 04 A5 /0E8C/CD D0 29 C9
/0E90/59 D0 2A A9 /0E94/0C D0 1E A5 /0E98/DA C9 20 D0 /0E9C/04 A9 08 D0
/0EA0/14 C9 58 D0 /0EA4/04 A9 18 D0 /0EA8/0C C9 59 D0 /0EAC/10 A9 14 A6
/0EB0/CD E0 A2 F0 /0EB4/F0 18 65 CF /0EB8/85 CF 4C C3 /0EBC/10 A2 0B A9
/0EC0/46 20 A0 1E /0EC4/CA D0 F8 4C /0EC8/0A 0C EA EA /0ECC/EA EA EA EA
/0ED0/EA EA EA EA /0ED4/EA EA EA EA /0ED8/EA EA EA EA /0EDC/EA EA EA EA

/1000/20 DD 0C A2 /1004/00 86 CE A2 /1008/0E A9 20 95 /100C/D1 CA D0 F9
/1010/20 2F 1E 20 /1014/5A 1E C9 46 /1018/D0 0A A2 02 /101C/86 CE 4C F2
/1020/0C 4D 48 5A /1024/A2 03 DD 20 /1028/10 F0 05 CA /102C/D0 F8 F0 2A
/1030/EA EA EA 20 /1034/9D 1F E0 03 /1038/F0 1B E0 02 /103C/F0 0D AA A5
/1040/FA 95 00 20 /1044/5A 1E 20 5A /1048/1E D0 0F A0 /104C/00 91 FA 20
/1050/63 1F 18 90 /1054/B2 85 FA 18 /1058/90 E9 85 D1 /105C/A2 01 20 5A
/1060/1E C9 2E F0 /1064/05 95 D1 E8 /1068/D0 F4 86 D0 /106C/A2 00 A5 D1
/1070/DD 00 0F F0 /1074/07 E8 E0 20 /1078/D0 F4 F0 1C /107C/A5 D2 DD 20
/1080/0F F0 02 D0 /1084/F0 A5 D3 DD /1088/40 0F F0 02 /108C/D0 E7 BD E0
/1090/0E A0 00 91 /1094/FA 18 90 2B /1098/A2 00 A5 D1 /109C/DD 60 0F F0
/10A0/08 E8 E0 17 /10A4/D0 F4 4C BD /10A8/0E A5 D2 DD /10AC/78 0F F0 02
/10B0/D0 EF A5 D3 /10B4/DD 90 0F F0 /10B8/02 D0 E6 BD /10BC/C0 0F 85 CF
/10C0/4C 2F 0E A6 /10C4/FA 86 CA A6 /10C8/FB 86 CB A0 /10CC/00 A2 02 91
/10D0/FA B5 D5 C9 /10D4/20 F0 1D C9 /10D8/23 F0 19 20 /10DC/AC 1F B5 D6
/10E0/20 AC 1F A5 /10E4/F8 20 63 1F /10E8/A0 00 91 FA /10EC/E0 00 F0 04
/10F0/CA CA F0 DD /10F4/A5 CA 85 FA /10F8/A5 CB 85 FB /10FC/4C 0A 0C 00
```

Bild 2. Zusätzliche Programme des Assemblers. Die Assembler-Startadresse ist 1000, der Disassembler kann an der Adresse 0C00 gestartet werden

ist es an der Adresse 0C00 zu starten. Soll das Programm als Assembler benutzt werden, ist die Startadresse 1000. Jetzt können die gewünschten mnemonischen Befehle eingegeben werden.

Die Eingabe wird durch den Buchstaben F beendet. Hierdurch wird die zweite Phase des Assemblers aufgerufen und das fertig assemblierte Programm ausgedruckt. Außerdem wird die Endadresse in 17F7 und 17F8 an die Länge des Programms angepaßt.

Ein Beispiel

Bild 3 zeigt ein Beispiel. Hier wird der Maschinencode für ein einfaches Programm erzeugt, mit dessen Hilfe der Speicherinhalt eines bestimmten Bereichs ausgedruckt werden kann. Im Gegensatz zum KIM-Monitor werden hier die einzelnen Bytes durch ein Leerzeichen getrennt. Eingegeben werden jeweils die kurzen Zeilen, die langen Zeilen werden vom Assembler erzeugt.

Ein Beispiel für die Verwendung von Z zeigt die Zeile 030A. Hier vertippte sich der Programmierer; der erzeugte Code war daher falsch. Mit Hilfe der Eingabe von Z0A wird diese Zeile erneut eingegeben.

Nur der Vollständigkeit halber findet sich am Ende des Programms ein Beispiel für die Verwendung des Zeichens „H". Mit seiner Hilfe wird am Schluß des Programms das Hexazeichen „FF" eingegeben, das konsequenterweise bei der Assemblierung in der zweiten Phase zu einer Fehlermeldung führt. Die Verwendung der Sprungmarken wird aus dem Beispiel wohl ausreichend deutlich. Das erzeugte Programm könnte jetzt durch Anspringen der Adresse 0300 unmittelbar ausgegeben werden.

Auch wenn es sich hier nicht gerade um einen luxuriösen Assembler handelt, zeigt das vorliegende Beispiel deutlich, daß die Programmierarbeit mit Hilfe dieses einfachen Assemblers wesentlich erleichtert werden kann.

```
17F5 00
17F6 03
17F7 FF
17F8 03 1000
1000 20 G
JSR 0CDD.
0300 20 DD 0C   JSR 0CDD
M02 LDX #$10.
0303 A2 10      LDX #$10
STX   CB.
0305 86 CB      STX   CB
JSR 1E2F.
0307 20 2F 1E   JSR 1E2F
JSR 1E1F.
030A 20 1F 1E   JSR 1E1F
Z0A JSR 1E1E.
030A 20 1E 1E   JSR 1E1E
LDA #$2F.
030D A9 2F      LDA #$2F
JSR 1EA0.
030F 20 A0 1E   JSR 1EA0
M01 LDY #$00.
0312 A0 00      LDY #$00
LDA  (FA),Y.
0314 B1 FA      LDA  (FA),Y
JSR 1E3B.
0316 20 3B 1E   JSR 1E3B
JSR 1E9E.
0319 20 9E 1E   JSR 1E9E
LDA   FA.
031C A5 FA      LDA   FA
CMP 17F7.
031E CD F7 17   CMP 17F7
BNE #M00.
0321 D0 00      BNE 0323
LDA   FB.
0323 A5 FB      LDA   FB
CMP 17F8.
0325 CD F8 17   CMP 17F8
BNE #M00.
0328 D0 00      BNE 032A
JMP 1C4F.
032A 4C 4F 1C   JMP 1C4F
M00 JSR 1F63.
032D 20 63 1F   JSR 1F63
DEC   CB.
0330 C6 CB      DEC   CB
BNE #M01.
0332 D0 01      BNE 0335
BEQ #M02.
0334 F0 02      BEQ 0338
HFF
F
0300 20 DD 0C   JSR 0CDD
0303 A2 10      LDX #$10
0305 86 CB      STX   CB
0307 20 2F 1E   JSR 1E2F
030A 20 1E 1E   JSR 1E1E
030D A9 2F      LDA #$2F
030F 20 A0 1E   JSR 1EA0
0312 A0 00      LDY #$00
0314 B1 FA      LDA  (FA),Y
0316 20 3B 1E   JSR 1E3B
0319 20 9E 1E   JSR 1E9E
031C A5 FA      LDA   FA
031E CD F7 17   CMP 17F7
0321 D0 0A      BNE 032D
0323 A5 FB      LDA   FB
0325 CD F8 17   CMP 17F8
0328 D0 03      BNE 032D
032A 4C 4F 1C   JMP 1C4F
032D 20 63 1F   JSR 1F63
0330 C6 CB      DEC   CB
0332 D0 DE      BNE 0312
0334 F0 CD      BEQ 0303
0336 FF             FFFFFF
KIM
0337 C0
```

Bild 3. Die beiden Assembler-Phasen am Beispiel eines einfachen Dump-Programms, mit dem auch Bild 2 zustandekam

Druckerprogramm für den µP 6502

Für weniger als 400 DM bekommt man heute schon einfache Matrixdrukker, die mit aluminiumbeschichtetem Papier arbeiten; ein Beispiel ist z. B. der von Matsushita hergestellte KE-100. Er benötigt zwei Versorgungsspannungen (−24 V für die Druckköpfe und +5 V für das IC) und arbeitet im 6-bit-ASCII-Code; Kleinbuchstaben können daher nicht dargestellt werden, aber für die Anfertigung von Programmauflistungen oder ähnliche Aufgaben spielt das ja auch keine Rolle.

```
6502-DRUCKERPROGRAMM
0000 A9 FF    LDA #$FF
0002 8D 01 17 STA $1701
0005 A9 02    LDA #$02
0007 8D 03 17 STA $1703
000A A2 00    LDX #$00
000C 8E 02 17 STX $1702
000F 6D 02 17 STA $1702
0012 F0 0F    BEQ 0023
0014 E8       INX
0015 E0 10    CPX #$10
0017 D0 03    BNE 001C
0019 4C 4F 1C JMP $1C4F
001C AD 02 17 LDA $1702
001F 29 04    AND #$04
0021 F0 F9    BEQ 001C
0023 BD D0 01 LDA $01D0,X
0026 8D 00 17 STA $1700
0029 AD 02 17 LDA $1702
002C 29 04    AND #$04
002E D0 F9    BNE 0029
0030 F0 E2    BEQ 0014
```

Bild 1. Programm zum Ausdrucken einer aus 16 Zeichen bestehenden Zeile. Die Branch-Sprünge wurden hier in absolute Adressen umgerechnet

Der Anschluß an den Mikrocomputer KIM-1 oder ein anderes System auf 6502-Basis erfordert nur einen geringen Programmaufwand. Das in *Bild 1* gezeigte Programm druckt genau eine Zeile, in diesem Fall mit 16 Zeichen, die im Adressenbereich 01D0...01DF gespeichert sind (von links nach rechts). Der notwendige Hardware-Aufwand ist minimal; im vorliegenden Fall wurden sechs Leitungen des I/O-Ports A für das ASCII-Zeichen und zwei Anschlüsse des Ports B für den Druckbefehl und die Zeichenanforderung verwendet (*Bild 2*). Das angegebene Programm ist beliebig verschiebbar, die angegebenen Adressen sind daher nur als relativ zu betrachten.

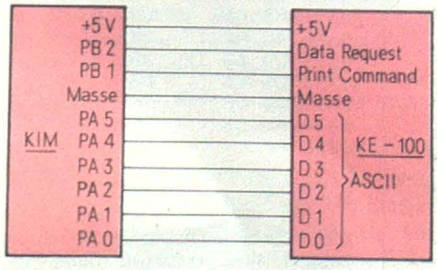


Bild 2. Verbindung des KE-100 mit den KIM-I/O-Ports

Da das vorliegende Programm die am Drucker ebenfalls vorhandene „Busy"-Leitung nicht abfragt, muß zwischen dem Ausdruck zweier Zeilen genügend Zeit „verschwendet" werden, um dem Motor des Druckers das Zurücklaufen zu gestatten. Diese Zeit ergibt sich allerdings automatisch, wenn man z. B. gleichzeitig das Auszudruckende auch noch auf einem Terminal mit serieller Schnittstelle und Geschwindigkeiten bis zu 1200 Bd ausgibt; andernfalls ist eine Verzögerungsschleife z. B. mit dem im KIM vorhandenen Timer vorzusehen. Fe.

Computer mit ROM-Kassetten

Der „Sorcerer", ein Personal Computer der amerikanischen Firma Exidy, ist nun auch in Deutschland von mehreren Firmen, z. B. vom Computershop Freiburg, erhältlich. Auffallend an dem etwa in der PET-2001-Preisklasse liegenden Gerät ist die Möglichkeit, fertige Programme seitlich (*Bild 1*) in das Gehäuse einzuschieben. Solch eine ROM-Kassette (*Bild 2*) kann bis zu 16 KByte an Programmen besitzen. Derzeit sind ROMs für Assembler, APL, PILOT, COBOL, FORTRAN und ein Disk-Operating-System (DOS) sowie ein Textverarbeitungs-Paket zu haben. Selbstverständlich ist auch eine direkte Programmierung in der Maschinensprache des Z-80-Prozessors möglich. Ein Standard-BASIC-Interpreter gehört zur Grundausstattung.

Bild 1. Die ROM-Kassetten beinhalten bis zu 16 KByte und werden seitlich in den „Sorcerer" eingeschoben

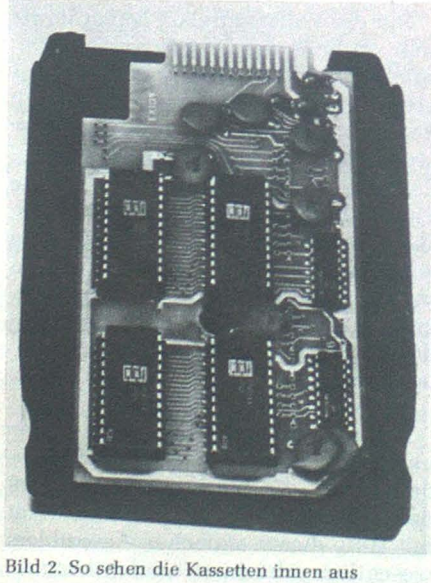


Bild 2. So sehen die Kassetten innen aus

Eine weitere Besonderheit ist die Darstellbarkeit hochauflösender Grafik auf dem Monitor-Bildschirm (512 x 240 Punkte). Der Zeichengenerator verfügt nicht nur über die üblichen ASCII-Symbole, sondern läßt sich außerdem noch frei programmieren. Dafür steht ein Satz von 128 Zeichen zur Verfügung.

Das eingebaute Kassetten-Interface ist von 300 Bd auf 1200 Bd umschaltbar. Für die Verbindung mit der übrigen Welt sorgen acht gebufferte I/O-Leitungen und ein serieller Anschluß für 300 Bd oder 1200 Bd. Fe.

Ing. (grad.)
Fred H. Heller

TI-59 berechnet Strahlungswiderstand

Das hier vorgestellte Programm für den Rechner TI-59 ermittelt den Strahlungswiderstand von Monopolen und Dipolen. Es stellt daher eine wertvolle Hilfe bei der Errechnung von Anpaßschaltungen für „unübliche" Antennenlängen dar.

Das Programm *(Bild)* arbeitet nach der Formel

$$R_s = 60 \cdot \int_0^{\pi/2} L^2(\varphi) \cos \varphi \, d\varphi$$

mit R_s = Strahlungswiderstand, L = vertikales Strahlungsdiagramm und φ = Elevationswinkel. Da der Rechner TI-59 leider nicht auf eine Integralsinus-Tabelle zurückgreifen kann, ist ein Unterprogramm vorhanden, das ihm die Werte für Integralsinus und -cosinus liefert; es belegt übrigens die Speicher 4, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18 und die Programmarken A' und B'.

Für den Dipol gilt, daß sich der Strahlungswiderstand aus der Reihenschaltung zweier entsprechend halb so langer Monopole ergibt. Durch Druck auf die Label-Taste D werden zwei Flags gesetzt, die eine entsprechende Programmänderung bewerkstelligen; nach Abschluß der Dipolberechnung schalten sich die Flags automatisch wieder in die Monopol-Berechnungsart zurück.

```
000  91 R/S   041  19  19   082  55  ÷    123  65  ×    164  00  0    240  76 LBL
001  76 LBL   042  32 X↑T   083  02  2    124  43 RCL   165  32 X↑T   241  16 A'
002  11  A    043  08  8    084  95  =    125  22  22   166  77 GE    242  42 STO
003  42 STO   044  65  ×    085  23 LNX   126  54  )    167  00  00   243  10  10
004  14  14   045  89  π    086  42 STO   127  85  +    168  05  05   244  42 STO
005  91 R/S   046  95  =    087  25  25   128  01  1    169  01  1    245  15  15
006  76 LBL   047  22 INV   088  25 CLR   129  05  5    170  94 +/-   246  65  ×
007  12  B    048  77 GE    089  03  3    130  65  ×    171  34 fx    247  02  2
008  35 1/X   049  01  01   090  00  0    131  53  (    172  61 GTO   248  85  +
009  65  ×    050  69  69   091  65  ×    132  43 RCL   173  00  00   249  02  2
010  43 RCL   051  71 SBR   092  53  (    133  17  17   174  00  00   250  95  =
011  14  14   052  16 A'    093  00  0    134  39 COS   175  55  ÷    251  59 INT
012  95  =    053  42 STO   094  93  .    135  54  )    176  02  2    252  42 STO
013  61 GTO   054  20  20   095  05  5    136  65  ×    177  95  =    253  11  11
014  00  00   055  43 RCL   096  07  7    137  53  (    178  86 STF   254  01  1
015  26  26   056  19  19   097  07  7    138  00  0    179  02  02   255  42 STO
016  76 LBL   057  71 SBR   098  02  2    139  93  .    180  61 GTO   256  12  12
017  13  C    058  17 B'    099  01  1    140  05  5    181  00  00   257  42 STO
018  55  ÷    059  42 STO   100  06  6    141  07  7    182  30  30   258  13  13
019  03  3    060  21  21   101  85  +    142  07  7    183  65  ×    259  42 STO
020  00  0    061  43 RCL   102  43 RCL   143  02  2    184  02  2    260  04  04
021  00  0    062  17  17   103  24  24   144  01  1    185  95  =    261  42 STO
022  65  ×    063  71 SBR   104  75  -    145  06  6    186  32 X↑T   262  16  16
023  43 RCL   064  16 A'    105  43 RCL   146  85  +    187  00  0    263  42 STO
024  14  14   065  42 STO   106  23  23   147  43 RCL   188  32 X↑T   264  18  18
025  95  =    066  22  22   107  54  )    148  25  25   189  22 INV   265  61 GTO
026  87 IFF   067  43 RCL   108  85  +    149  85  +    190  77 GE    266  03  03
027  01  01   068  17  17   109  01  1    150  43 RCL   191  01  01   267  01  01
028  01  01   069  71 SBR   110  05  5    151  21  21   192  69  69   268  76 LBL
029  75  75   070  17 B'    111  65  ×    152  75  -    193  81 RST   269  17 B'
030  65  ×    071  42 STO   112  53  (    153  02  2    194  76 LBL   270  42 STO
031  04  4    072  23  23   113  43 RCL   154  65  ×    195  14  D    271  10  10
032  65  ×    073  25 CLR   114  17  17   155  43 RCL   196  86 STF   272  23 LNX
033  89  π    074  70 RAD   115  38 SIN   156  23  23   197  01  01   273  85  +
034  95  =    075  43 RCL   116  54  )    157  54  )    198  61 GTO   274  00  0
035  42 STO   076  17  17   117  65  ×    158  95  =    199  00  00   275  93  .
036  17  17   077  23 LNX   118  53  (    159  87 IFF   200  05  05   276  05  5
037  65  ×    078  42 STO   119  43 RCL   160  02  02
038  02  2    079  24  24   120  20  20   161  01  01
039  95  =    080  43 RCL   121  75  -    162  83  83
040  42 STO   081  17  17   122  02  2    163  32 X↑T
```

(Fortsetzung des Programms auf Seite 266)

```
277  07  7      296  01  1      315  94  +/-    334  10  10     353  00  0      372  65  ×
278  07  7      297  42  STO    316  49  PRD    335  45  YX     354  42  STO    373  01  1
279  02  2      298  16  16     317  16  16     336  43  RCL    355  04  04     374  00  0
280  01  1      299  42  STO    318  69  OP     337  12  12     356  42  STO    375  00  0
281  06  6      300  18  18     319  27  27     338  55  ÷      357  07  07     376  00  0
282  95  =      301  43  RCL    320  69  OP     339  43  RCL    358  42  STO    377  00  0
283  42  STO    302  11  11     321  24  24     340  13  13     359  10  10     378  00  0
284  15  15     303  32  X:T    322  43  RCL    341  55  ÷      360  42  STO    379  95  =
285  43  RCL    304  43  RCL    323  04  04     342  43  RCL    361  11  11     380  59  INT
286  10  10     305  07  07     324  49  PRD    343  18  18     362  42  STO    381  55  ÷
287  65  ×      306  77  GE     325  18  18     344  65  ×      363  12  12     382  01  1
288  03  3      307  03  03     326  69  OP     345  43  RCL    364  42  STO    383  00  0
289  55  ÷      308  53  53     327  24  24     346  16  16     365  13  13     384  00  0
290  02  2      309  02  2      328  43  RCL    347  95  =      366  42  STO    385  00  0
291  85  +      310  44  SUM    329  04  04     348  44  SUM    367  16  16     386  00  0
292  03  3      311  12  12     330  49  PRD    349  15  15     368  42  STO    387  00  0
293  95  =      312  44  SUM    331  18  18     350  61  GTO    369  18  18     388  95  =
294  42  STO    313  13  13     332  25  CLR    351  03  03     370  43  RCL    389  92  RTN
295  11  11     314  01  1      333  43  RCL    352  01  01     371  15  15
```

Das TI-59-Programm. Die Programmschritte 201...239 sind hier freigelassen; bei 240 beginnt die Routine zur Errechnung der Integrale

Eingabe der Werte in den TI-59

Schritt	Prozedur	Taste	Anzeige
1	Antennenlänge eingeben	A	l
2	Nur bei Dipol: Flags setzen	D	1
3	Wellenlänge eingeben	B	R_s
3	oder Frequenz eingeben	C	R_s
4	Für andere Frequenzen bei der gleichen Ant. weiter bei Schritt 2		
	Berechnung des Integralsinus/-cosinus:		
5	X eingeben	A'	Si (X)
6	X eingeben	B'	Ci (X)

Die Eingabemöglichkeiten sind recht komfortabel. Will man z. B. für 27 MHz entsprechend 11 m Wellenlänge den Strahlungswiderstand eines 5,5 m langen Monopols errechnen, also für einen Halbwellen-Strahler, so kann man entweder 11 mit B oder 27 mit C eingeben, 5,5 dagegen mit A *(Tabelle)*.

Zur Berechnung des Strahlungswiderstandes bei diesem Beispiel (Ergebnis: 99,5 beim Monopol und 73,1 beim Dipol) braucht der Rechner rund fünf Minuten, was auf die recht langwierige Integralsinus- und -cosinus-Reihenentwicklung zurückzuführen ist. Für kleinere Antennenlängen im Verhältnis zur Wellenlänge braucht der TI-59 deutlich weniger Zeit, da die Schleifenzahl zur Anpassung an die erforderliche Genauigkeit automatisch geändert wird.

Literatur

Meinke/Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, 3. Aufl., S. 526.

RAM — auf ROM umschaltbar

Eine RAM-Speicherzellentechnik mit bemerkenswerten Eigenschaften wurde von Hughes Microelectronics Ltd. geschaffen. Die Technik nennt sich NOVRAM und ist aus der CMOS-Technologie entwickelt worden. Betreibt man die Speicherzelle z. B. mit 5 V Versorgungsspannung, so verhält sie sich als normaler Schreib-Lese-Speicher, also RAM. Ein 10 ms langer 12-V-Impuls genügt aber bereits, um den Speicher in einen nichtflüchtigen Zustand zu versetzen, so daß er sich als ROM (Read-Only Memory) verhält. Das Prinzip beruht auf einem Tunneleffekt in dünnen Oxidschichten. Beim nächsten Schreibzyklus wird dann automatisch wieder der RAM-Zustand hergestellt. Ein besonderer Vorteil ist, daß die Zugriffszeiten der Zelle nicht höher als bei herkömmlichen RAM-Chips liegen.

Wann die Technik zur Serienreife gelangt, läßt sich noch nicht ganz absehen; Hughes stellte aber bereits einen Sechs-Dekaden-Zähler damit vor.

µC-Nachrichten

Eine **Dienstleistung besonderer Art** bietet die Schweizer Firma BD-Electronic in Basel an: Besitzer von Mikrocomputern wie TRS-80, PET 2001 oder Apple II können sich ihr Programm, das auf einer Kassette mitzubringen ist, auflisten lassen; dafür stehen zwei Drucker zur Verfügung. Die Gebühr dafür ist mit 0,50 Fr. für eine A-4-Seite recht bescheiden. Es besteht auch die Möglichkeit, Selbstklebeetiketten zu drucken, was gerade die Adressierarbeit für kleinere Firmen entlasten könnte.

□

Nach einer Untersuchung der Diebold GmbH wurden bis Mitte 1978 rund **7000 Hobbycomputer** oder „Personal Computers" abgesetzt, wovon ein großer Teil für Lehr- und Lernzwecke eingesetzt werde. Die Zahl 7000 scheint recht niedrig; die Untersuchung berücksichtigte allerdings weder Selbstbau-Systeme, noch privat aus den USA eingeführte Computer, noch Systeme, die von kleinen, unbekannten Firmen vertrieben werden. Daher gibt die Untersuchung als Mindestpreis für einen Mikrocomputer auch 650 DM an. Die tatsächlich existierende Zahl von kleinen Systemen dürfte deshalb erheblich höher liegen. Bereits für 1979 rechnet selbst Diebold mit einem Absatz von 15 000...20 000 Einheiten und einen Umsatz von 50...70 Mio. DM.

□

Die Firma Hofacker in Holzkirchen liefert verschiedene **Interface-Bausteine** für den PET 2001, so etwa einen Adapter auf eine RS-232-Schnittstelle, eine Digital/Analog-Wandler-Platine und eine Musikplatine zum gleichzeitigen Erzeugen von vier Tönen. Ferner werden vier unterschiedliche „Joysticks" für Spiele und ein I/O-Experimentier-Interface angeboten.

Ing. (grad.) Hartmut Müller

Kfz-Bremslicht-Überprüfung

Die Kontrolle, ob die Bremslichter eines Fahrzeuges in Ordnung sind, ist meist recht umständlich: Meist erfährt man durch fremde Personen, daß ein oder sogar beide Bremslichter defekt sind. Daß dies, besonders bei Dunkelheit, zu einem Sicherheitsrisiko werden kann, steht außer Frage. Die hier beschriebene Schaltung ermöglicht es, die Bremslichtüberprüfung vom Fahrersitz aus vorzunehmen.

Die Funktionsweise

Das Gerät entnimmt die Information, ob die Bremslichter in Ordnung oder defekt sind, aus dem Lampenstrom beider Bremslichter. An jedem Auto befindet sich an der Fußbremse ein Schalter, der sich beim Betätigen des Bremspedals schließt und die Bremslichter an die Bordspannung legt. Ist eine der Lampen defekt, so fließt lediglich der halbe Strom über den Schalter; und wenn beide Lampen defekt sind, fließt überhaupt kein Strom.

Das Gerät vergleicht nun während des Bremsvorganges den gemessenen Strom mit einem Wert, der dem beider funktionstüchtiger Bremslichter entspricht. Sinkt der gemessene Wert unter den Referenzwert, so liegt ein Lampendefekt vor, und das Gerät zeigt dies durch Blinken einer LED an.

Das Blockschaltbild (*Bild 1*) zeigt den prinzipiellen Aufbau. Der Strom wird mittels eines Widerstandes in der Leitung in eine Spannung „umgewandelt". In einem Komparator werden nun beide Spannungen (Meßspannung und Referenzspannung) verglichen. Sinkt die Meßspannung unter die Referenzspannung, so schaltet der Komparator ein nachgeschaltetes Flipflop. Dies öffnet nun das Tor für den Blinktakt der Anzeige-LED. Die LED verlischt erst wieder beim Ausschalten der Zündung. Das Absinken der Meßspannung unter die Referenzspannung entsteht jedoch auch beim Nichtbetätigen des Bremspedals. Dann nämlich ist der Bremslichtschalter offen, und es fließt ebenfalls kein Strom, also ist die Meßspannung Null. Damit nun die Schaltung erkennt, ob ein Lichtstrom fließen muß, wird dazu einfach die Spannung, welche hinter dem Bremslichtschalter beim Betätigen des Pedals anliegt, benutzt. Durch ein Tor zwischen dem Komparator und dem Flipflop gibt diese Spannung erst den Komparatorentscheid auf das Flipflop frei. Somit ist ein definierter Meßzeitraum geschaffen und eine Fehlanzeige ist ausgeschlossen.

Die Schaltung

Die Umwandlung des Stromes in die Meßspannung erfolgt durch den Widerstand R_M. Seine Dimensionierung richtet sich nach dem gewünschten Spannungsabfall, der mit 0,3...0,4 V festgelegt wurde. und dem Strom der beiden Bremslampen. Bei üblichen Bremslampen (12 V/21 W) stellt sich ein Strom von 1,8...2 A pro Lampe ein. Dies ergibt bei einem Gesamtstrom von 3,6 A und einem „erwünschten" Spannungsabfall von 0,36 V einen Widerstand $R_M = 0{,}1\,\Omega$. Die Meßspannung stellt die Basis-Emitter-Spannung von T 1 dar. Ein Absinken auf 0,18 V (eine Bremslampe defekt) sperrt bereits den Transistor.

Die am Kollektor von T 1 über dem Potentiometer P gegen Masse abgegriffene Spannung wird mit R 2 und R 3 im Verhältnis 1:3 heruntergeteilt und dem Operationsverstärker IC 1 an dem nichtinvertierenden Eingang zugeführt. Der Operationsverstärker ist als Komparator geschaltet. Seine Ausgangsspannung kippt von etwa 6,2 V auf fast 0 V bei $U_M < U_{Ref}$. Die Referenzspannung beträgt hier 2 V, bestimmt durch R 4 und R 5.

Der Entscheid des Komparators gelangt über Tor A und einer nachgeschalteten Impulsverzögerung zum Setzeingang des Flipflops. Der andere Eingang des Tores A liegt, wie einleitend beschrieben, am Bremslichtschalter, um eine defenierte Meßzeit zu schaffen. Die Impulsverzögerung R 11, C 1 dient erstens dazu, die Laufzeit des Komparators auszugleichen; wenn das Bremspedal betätigt wird, liegt vom Schalter sofort H-Signal am Tor A. Der Komparator besitzt durch seine Laufzeit am Ausgang ebenfalls noch H-Pegel. Das Resultat wäre ohne Impulsverzögerung eine falsche Anzeige. Zweitens lädt sich beim Einschalten der Zündung C 1 langsam auf H-Pegel auf, was zwangsläufig zum Setzen des Flipflops führt. Ein verzögerter Impuls mit R 12, C 2, dessen Impulslänge größer als die von R 11, C 1 ist, setzt das Flipflop dabei wieder zurück. Dieses 2-...3fache Blinken der LED während der Einschaltphase der Zündung zeigt die Betriebsbereitschaft des Gerätes an.

Wenn dieses Blinken unterbleibt, ist das Gerät nicht funktionstüchtig. Der Sicherheit wegen sollte eine Bremslichtkontrolle vorgenommen werden!

Ist das Flipflop (1/2 IC 3) gesetzt, so wird über Tor B der Blinktakt auf die

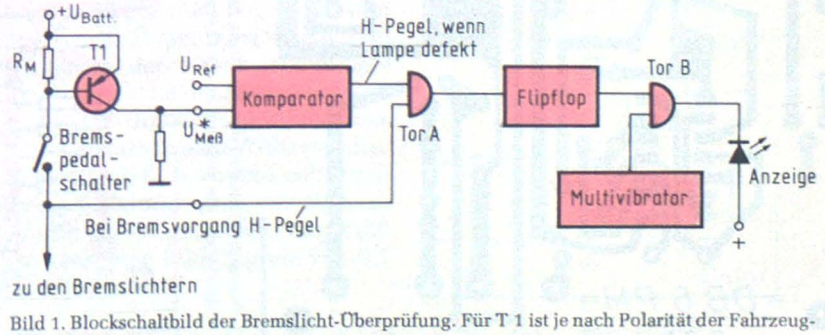


Bild 1. Blockschaltbild der Bremslicht-Überprüfung. Für T 1 ist je nach Polarität der Fahrzeugmasse ein NPN- oder PNP-Typ einzusetzen

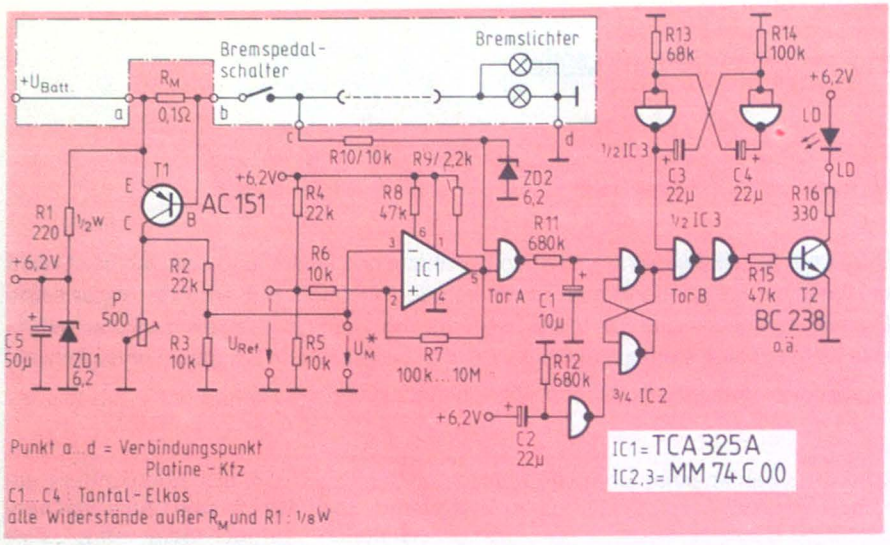


Bild 2. Gesamtschaltung des Gerätes. Der 0,1-Ω-Widerstand kann natürlich auch durch Parallelschalten mehrerer Widerstände „simuliert" werden

Basis von T 2 durchgeschaltet, und die LED beginnt im Rhythmus des Taktes zu blinken. Der Takt wird von einem astabilen Multivibrator mit C 3, R 14 und C 4, R 13 als zeitbestimmende Glieder gebildet. Das Schaltbild des Gerätes zeigt *Bild 2*.

Die Versorgungsspannung der Schaltung wird der Kfz-Bordspannung entnommen. Um auch beim Starten des Motors eine konstante Versorgungsspannung zu haben, wurde diese mit einer Z-Diode (ZD 1) auf 6,2 V heruntergesetzt.

Abgleich des Gerätes

Das Gerät besitzt als einzigen Abgleichpunkt das Potentiometer P, den Kollektorwiderstand von T 1. Der Abgleich wird so vorgenommen:
Bei entferntem IC 1 (einfach durch Einsatz eines Sockels) wird die Spannung am Kollektor gegen Masse bei getretenem Bremspedal gemessen. Das Poti wird so eingestellt, daß eine Spannung von > 10 V ansteht. Durch Entfernen einer Bremslampe wird die Schaltung dann (IC 1 ist wieder eingesetzt) auf Funktionsfähigkeit überprüft (die LED beginnt durch die Impulsverzögerung etwa 2 s nach dem Betätigen des Bremspedals zu blinken).

Tips für den Nachbau

Der Widerstand R_M sollte ein 2-W-Typ sein. Falls der Wert 0,1 Ω nicht besorgt werden kann, so sind andere Widerstände solange parallel zu schalten, bis 0,1 Ω erreicht sind; auf der Platine in *Bild 3* ist für vier Parallelwiderstände Platz vorhanden. *Bild 4* zeigt den Bestückungsplan.

Der Einbau der Schaltung in das Kfz wird folgendermaßen vorgenommen:

1. Verbindung von der Kfz-Bordspannung zum Bremspedalschalter unterbrechen und, wie das Schaltbild zeigt, über R_M auf der Platine (Punkt a und b) wieder mit dem Schalter verbinden.

2. Hinter dem Schalter (Punkt c) wird lediglich ein Kabel zusätzlich angeklemmt.

3. Der Masseanschluß (Punkt d) erfolgt an einer beliebigen Stelle.

Die Leitungsquerschnitte der Verbindungen a und b zum Gerät sind mit gleichem oder größeren Leitungsquerschnitt, als die Bremslichtleitung aufweist, vorzunehmen.

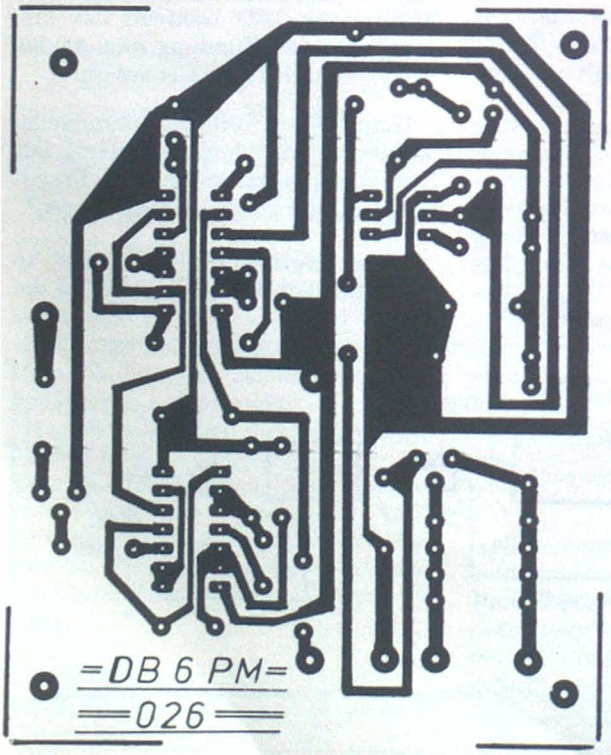


Bild 3. Passende Platine zu der Schaltung nach Bild 2. Sie bietet Platz für bis zu vier Parallelwiderstände, die zusammen 0,1 Ω ergeben müssen

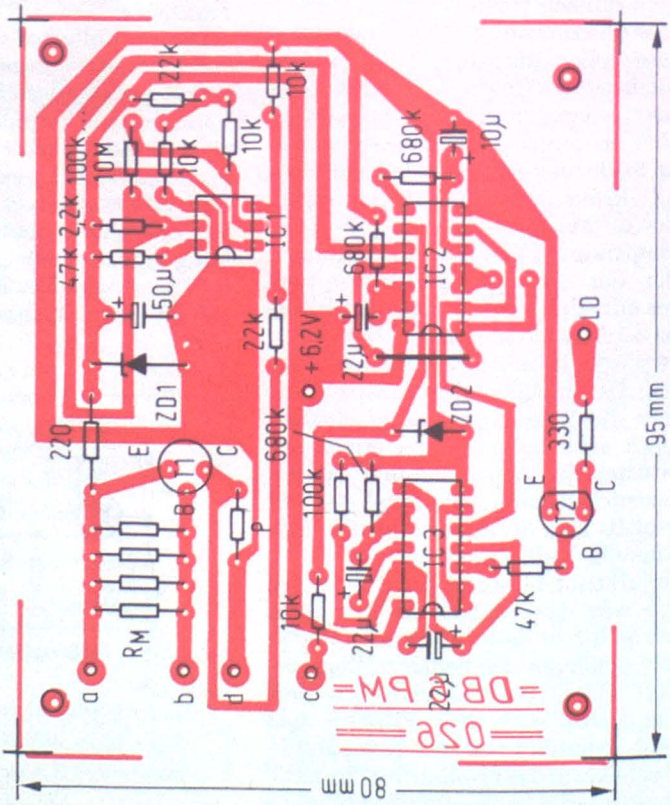


Bild 4. Bestückungsplan der Platine

Ing. (grad.) Conrad Hoesle

Digital-Multimeter mit LCD-Anzeige

1. Teil

Ein wahrhaft universelles und doch stromsparendes Multimeter stellen wir hier vor: Es gestattet die Messung von Gleichspannungen und -strömen, Wechselspannungen und -strömen, Widerständen und Temperaturen. Der Stromverbrauch beträgt nur etwa 5...10 mA bei 9 V.

Seit einiger Zeit gibt es im Handel Digitalvoltmeter-Moduln mit LCD-Anzeige, die mit dem IC ICL 7106 arbeiten. Mit einem Satz Meßwiderstände von 0,5 % Toleranz, der bei den Lieferanten des Voltmetermoduls ebenfalls erhältlich ist, kann so ein preiswertes (ca. 100 DM), empfindliches und relativ genaues Multimeter für Spannungen von 100 µV bis 2000 V und Ströme von 100 nA bis 2 A aufgebaut werden, das sich für Batteriebetrieb eignet. Al-

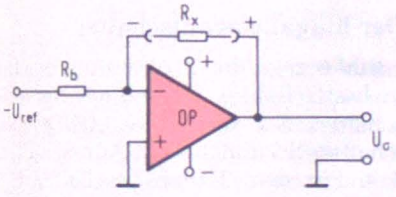


Bild 1. Schaltungsprinzip der Widerstandsmessung

lerdings – ein richtiges Multimeter sollte eben doch etwas mehr können als nur Gleichspannungs- und Strommessungen. Die vorliegende Bauanleitung befaßt sich daher weniger mit dem Grundbaustein als mit den Zusatzschaltungen, mit denen Wechselspannungen und -ströme, Widerstände und Temperaturen gemessen werden können.

Oberstes Ziel bei der Entwicklung der Zusatzschaltungen war es, den Batteriebetrieb weiterhin zu ermöglichen. Die drei Meßzusätze verbrauchen zusammen mit dem Grundbaustein nur etwa 7...10 mA bei Betrieb mit einer 9V-Batterie. Um die Batterie noch weiter zu schonen, wurde die Möglichkeit vorgesehen, die Betriebsspannungen für jeden Meßzusatz einzeln einzuschalten, so daß dann die Belastung in jeder Meßart unter 5 mA bleibt.

Funktionsweise

Der Grundbaustein

Da die Zusatzschaltungen für den Betrieb mit dem IC ICL 7106 entwickelt wurden, muß kurz auf eine Besonderheit dieses Analog-Digital-Wandlers eingegangen werden. Der negative Eingang des Bausteins wird über eine interne Stabilisierung auf rund 3 V unter der Batteriespannung gehalten. Somit ergibt sich eine asymmetrische Betriebsspannung von +3 V und −6 V, bezogen auf den negativen Eingang. Die „negative" Betriebsspannung kann dabei – je nach Zustand der Batterie – zwischen −7 V und −4 V schwanken. Innerhalb dieser Grenzen traten bei der Musterschaltung keine wahrnehmbaren Meßfehler auf.

Die Widerstandsmessung

Das Prinzip der Widerstandsmessung ist bekannt und bietet keine Besonderheiten (*Bild 1*).

Auf den invertierenden Eingang eines Operationsverstärkers wird über einen genau bekannten Widerstand R_b eine Referenzspannung U_{ref} gegeben. Der zu messende Widerstand R_X liegt im Rückkopplungszweig zwischen Ausgang und invertierendem Eingang. Da der nichtinvertierende Eingang des OP auf Bezugspotential liegt, stellt sich dessen Ausgangsspannung so ein, daß die Differenz der Eingangspotentiale Null wird. Somit ist die Ausgangsspannung des OP direkt proportional der Größe des zu messenden Widerstandes. Der Widerstand R_b bestimmt dabei den Meßbereich. Nimmt man für R_b z. B. 100 Ω und als Referenzspannung −100 mV, so kann man Widerstände von 0,1 Ω bis 200 Ω messen.

In *Bild 2* ist die komplette Schaltung des Widerstandsmeßteils zu sehen. Die Referenzspannung wird mit OP 1 erzeugt. Er hat die Aufgabe, die mit dem Spannungsteiler R1, P1 erzeugte Spannung von 100 mV zu invertieren und von der Belastung durch die Bereichswiderstände unabhängig zu machen. Wenn die Referenzspannung nicht invertiert wird, werden die Widerstandswerte mit negativem Vorzeichen angezeigt. Die Funktion der Schaltung ändert sich dadurch nicht, allerdings steigt die Spannung bei offenen Meßklemmen an der Plus-Klemme dann auf ca. −6 V (gegen die Minus-Klemme), statt wie hier auf +3 V. Liegt ein zu messender Widerstand zwischen den Meßklemmen, der innerhalb des Meßbereiches liegt, so beträgt die Spannung an den Meßklemmen maximal 200 mV. Dioden und Transistoren werden also (mit Ausnahme mancher Ge-Typen) bei der Messung nicht erfaßt, was ein Vorteil ist, wenn man Widerstände innerhalb einer Schaltung messen will. Der Ausgang des OP 1 liegt an den Bereichswiderständen, die mit

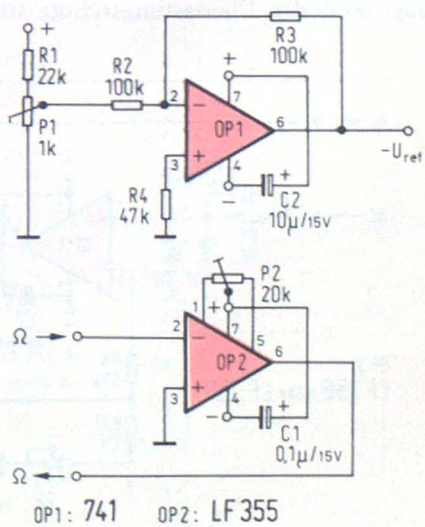


Bild 2. Schaltung des Ω/DC-Wandlers

dem Bereichswahlschalter S 2 umschaltbar sind. Vom Mittenkontakt S 2 geht die eine Verbindung an die negative Meßklemme, die andere an den invertierenden Eingang von OP 2. Hier wird die eigentliche Meßspannung gebildet. Der Ausgang von OP 2 liegt an der positiven Meßklemme und gleichzeitig über S 1 am +Eingang des Grundbausteins. P 1 dient der Einstellung der Anzeige „0.00" bei kurzgeschlossenen Meßklemmen, P2 der Einstellung des Meßbereichsendwertes.

Der AC/DC-Wandler

Auch diese Schaltung bietet keine Besonderheiten bezüglich des Konzeptes. Aus *Bild 3* geht hervor, daß lediglich die Dimensionierung der Bauteile auf den speziellen Anwendungsfall zugeschnitten ist. Durch C 6 ist die Schaltung für Gleichspannungen voll gegengekoppelt, seine Größe bestimmt die untere Grenzfrequenz. Daher sollte C 6 so groß wie möglich bemessen sein. Da aus Platzgründen ein Tantalelko verwendet werden muß, ist 150 µF wohl der größte Wert, der einigermaßen gut zu beschaffen ist. Die untere Grenzfrequenz für 1 % Fehler ist dann 10 Hz. Für C 4 und C 5 können – je nach Erhältlichkeit – Tantal- oder MKH-Kondensatoren verwendet werden. Der eingerahmte Teil der Schaltung mit R 5, C 3, D 1 und D 2 dient dem Schutz des OP vor zu hohen Eingangsspannungen; er kann unter Umständen wilde Schwingungen hervorrufen. Wer den eventuellen Verlust eines Operationsverstärkers bei Fehlbedienung verschmerzen kann, der sollte R 5 durch eine Drahtbrücke ersetzen und C 3, D 1 und D 2 weglassen. Die Spannungsfestigkeit der Schaltung ist dann „nur" 150fach, d. h. im 0.2-V-Bereich 3 V. im 2-V-Bereich 30 V usw. Die Bandbreite der Schaltung beträgt ohne den Überlastungsschutz 10 Hz bis 50 kHz bei 1 % Fehler, allerdings, da der Eingangsspannungsteiler nicht frequenzkompensiert ist, nur im empfindlichsten Bereich. In den anderen Bereichen ist die Bandbreite nur etwa 5 kHz bei 1 % Abweichung. Zur Wahl des Operationsverstärkers ist zu sagen, daß der LF 357 eine wesentlich höhere Bandbreite, allerdings auch einen etwas höheren Stromverbrauch als der LF 356 hat.

Der Temperatur/DC-Wandler

Diese Schaltung ist vom Verhalten her die empfindlichste der drei Wandlerschaltungen. Das Meßprinzip ist einfach: An einem als Diode geschalteten Transistor fällt eine Spannung ab, die einen Temperaturkoeffizienten von –2 mV/K hat. Steigt also am Meßfühler die Temperatur um ein Grad, erniedrigt sich die an ihm abfallende Spannung um 2 mV. Der Grundbaustein hat eine Empfindlichkeit von 200 mV für Vollausschlag. Daher muß der Wandler eine Verstärkung von –0,5 haben, damit er die Temperatur mit 0,1°-Schritten anzeigen kann. Der Meßfühler liegt also am invertierenden Eingang des OP und bekommt seinen Strom über R 15. Der nichtinvertierende Eingang des OP liegt an einer mit R 12, P 5, R 13 und R 14 erzeugten Referenzspannung. Die Verstärkung des OP wird mit R 17, R 16 und P 4 auf 0,5 eingestellt. Bei einer Verstärkung von mehr als 1 würde man den Nullpunkt der Skala mit der Rückkopplung einstellen. Hier ist es jedoch genau umgekehrt. P 4 ist für die Nullpunktseinstellung und P 5 für die Skalendehnung verantwortlich. C 8 und C 9 verhindern Einstreuungen in die doch recht hochohmige Schaltung, ihre Werte sind unkritisch. Für den OP kann zur Not statt des LF 355 der Typ 741 verwendet werden; wer Glück hat und den TL 080 bekommen kann, kann den Stromverbrauch der Schaltung (ca. 3 mA) noch weiter senken. Den Aufbau der Schaltung zeigt *Bild 4*.

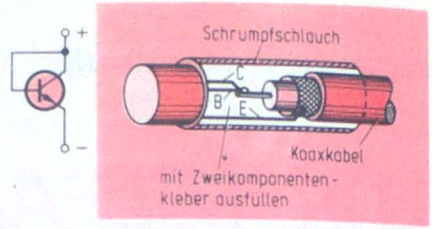
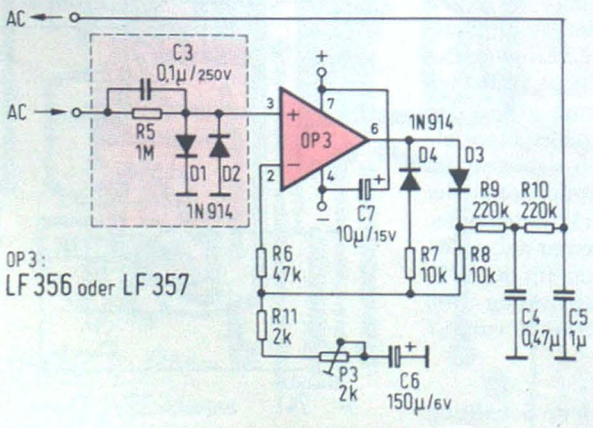


Bild 5. Aufbau des Temperatur-Meßfühlers

Der Aufbau des Meßfühlers ist in *Bild 5* gezeigt. Geeignet ist im Prinzip jeder Si-Transistor, auch Si-Dioden kann man verwenden. Die besten Ergebnisse erhält man mit einem Transistor möglichst hoher Verstärkung im Metallgehäuse. Wenn dazu noch das Gehäuse vom Kollektor isoliert ist, ist es ein (fast) idealer Meßfühler für Temperaturen zwischen –50 und +150 Grad Celsius. Da eine Gleichspannungsmessung stattfindet, ist die Länge der Fühlerleitung praktisch unerheblich. Man kann auch mehrere Temperaturfühler mittels eines Umschalters auf den Eingang des Wandlers schalten. Der Meßfühler wird zwischen den Wandlereingang und Masse gelegt.

Der Eingangswahlschalter

Bild 6 zeigt die Verdrahtung des Betriebsartschalters S 1 und des Bereichschalters S 2 sowie des AC/DC-Umschalters S 3 und des Ein-Aus-Schalters S 4. Für den Betriebsartschalter S 1 kann man einen Stufenschalter mit einer Ebene und 3×4-Kontakten verwenden, eleganter (und teurer) ist jedoch die Verwendung eines Schalters mit zwei Ebenen und 6x4-Kontakten, weil hier auch die Versorgungsspannungen der einzelnen Wandler mit umgeschaltet werden können, was der Lebensdauer der Batterie zugute kommt. Eine



◄ Bild 3. Schaltung des AC/DC-Wandlers

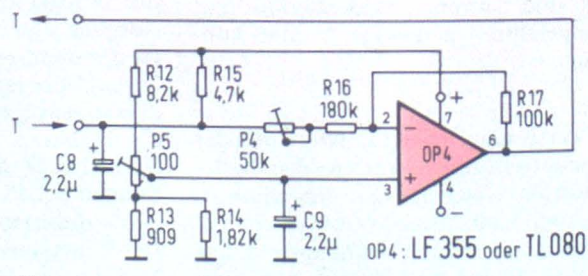


Bild 4. Schaltung des T/DC-Wandlers

Umschaltgruppe des Schalters S 1 ist übrig, sie könnte z. B. noch zur Anzeige der Betriebsart verwendet werden. Mit S 2 werden die Meßbereiche umgeschaltet, dabei ist Stellung 6 nur für die Widerstandsmessung von Bedeutung. Die Widerstände für den Ohm-Meßbereich müssen in umgekehrter Reihenfolge angelötet werden wie die der Spannungs- und Strommeßbereiche, um die gleiche Bezeichnung am Schalter verwenden zu können, nämlich 0,2, 2, 20, 200, 2000 V, mA, kΩ und, nur für Widerstandsmessung, 20 MΩ.

Mit der vierten Kontaktgruppe von S 2 werden die Dezimalpunkte umgeschaltet. Da das Display nur drei Dezimalpunkte hat, ist die Bedeutung des Dezimalpunktes unterschiedlich. In Stellung 0,2 markiert er jeweils die mV-, µA- und Ω-Grenze, in Stellung 2, 20 und 200 die V-, mA- und kΩ-Grenze, in Stellung 2000 die kV-, A- und MΩ-Grenze. Der AC/DC-Umschalter ist ein zweipoliger Kippschalter, der einerseits den Trennkondensator im Eingang des V- und mA-Bereichs überbrückt und andererseits den Ausgang des AC/DC-Wandlers an den Eingang des Grundbausteins schaltet. Nimmt man hier einen vierpoligen Umschalter, so könnte man auch noch die Betriebsspannung des AC/DC-Wandlers damit schalten; eine weitere Stromeinsparung wäre die Folge. Allerdings müssen sowohl S 3 als auch S 2 und S 1 hochwertige Typen mit hohem Isolationswiderstand und niedrigem Kontaktübergangswiderstand sein (Kontaktbelastbarkeit 2 A!)

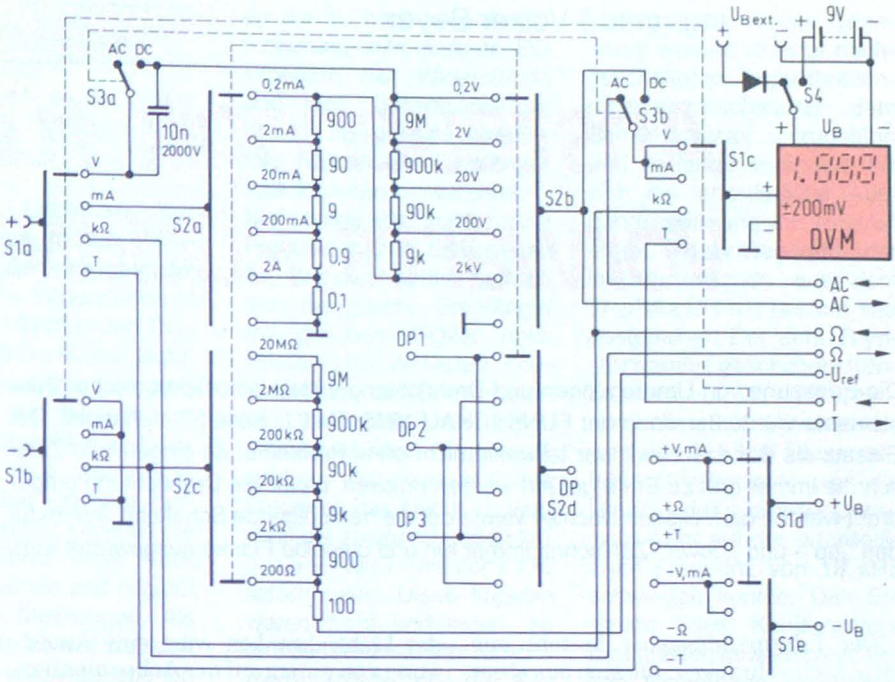


Bild 6. Schaltung der Eingangswahlschalter

S 4 schaltet die Betriebsspannung des ganzen Gerätes ein oder aus, bzw. wie in der im Bild 6 angedeuteten Möglichkeit, zwischen externer und interner Stromversorgung um. Der Verfasser hat an seinem Gerät beim Schalter S 4 zwei Buchsen eingebaut, so daß das Gerät auch von externen Stromversorgungen betrieben werden kann, z. B. von einem stabilisierten Netzgerät oder – wie beim Verfasser – aus einem umgebauten Netzteil eines Taschenrechners. Eine gute Stabilisierung ist in diesem Fall weniger notwendig als eine gute Siebung der Versorgung. Ein Tantalelko 100µ/16 V über die Mittenkontakte von S 4 kann nicht schaden.

Über die Minus-Buchse der externen Versorgung kann auch die eingebaute Batterie überprüft werden: Im Bereich 20 V und S 4 in Stellung „Intern" kann man mit der Plus-Strippe die negative Versorgungsspannung messen. Addiert man 3 V hinzu, hat man die Batteriespannung. Die Diode in der Plus-Zuleitung schützt die Schaltung vor Verpolung. *(Schluß folgt)*

Schaltungskniff

Pegelumsetzer

In digitalen Systemen werden oftmals positive und negative Betriebsspannungen benützt, und auch die resultierenden Logikpegel können daher in einem Schaltungsteil negativ und in einem anderen positiv sein. Um eine Verknüpfung zwischen solchen Teilen herzustellen, wird ein Pegelumsetzer benötigt.

Die in *Bild 1* gezeigte Schaltung setzt negative Eingangssignale in positive Ausgangssignale um und

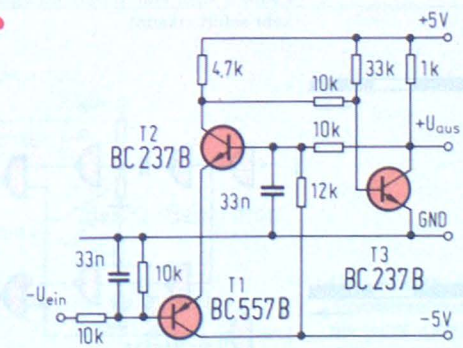


Bild 1. Schaltung zum Umsetzen negativer Eingangspegel in positive Ausgangspegel

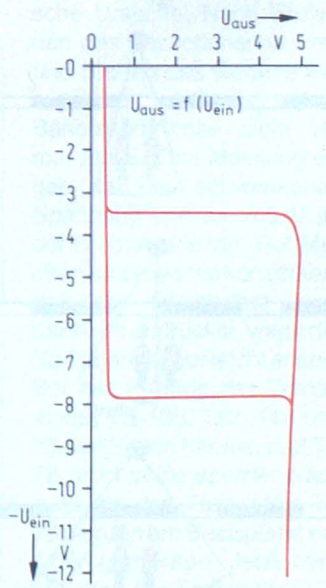


Bild 2. ▶
Übertragungscharakteristik des Pegelumsetzers

besitzt, um Störsignale wirksam zu unterdrücken, eine Schmitt-Trigger-Charakteristik (*Bild 2*).

Johannes Steiner

Ing.(grad.) Volker Beyer

Ansteuerlogik für einen Vorwärts-Rückwärts-Zähler

Die Erfassung von Umdrehungen und Drehrichtung mittels optoelektronischer Bauelemente wurde bereits in der FUNKSCHAU 1975, Heft 1, Seite 57, behandelt. Der Einsatz als Bandzählwerk war teilweise nicht ohne Probleme, da eingeleitete Zählschritte immer erst zu Ende geführt werden müssen, bevor die Drehrichtung umgedreht werden darf. Diesen Nachteil vermeidet die nachfolgende Schaltung, indem für den „up"- und „down"-Zählschritt immer ein und dieselbe Flanke ausgewertet wird.

Der Informationsgeber besteht aus zwei Lichtschranken, die sich aus einer Lichtquelle und zwei Fototransistoren zusammensetzen. Je nach Abschattung ergeben sich vier definierte Zustände (*Bild 1*). Es spielt für die Funktion keine Rolle, ob die Lichtschranken von einer Lochscheibe oder einem perforierten Band unterbrochen werden. Bei guter Justierung erreicht man eine maximale Geschwindigkeit von mehr als 5000 Zählschritten pro Sekunde. Anstelle der Lichtschranken wäre eine Anordnung von einem auf der Achse montierten Dauermagneten, der als Geber dient und zwei Hallgeneratoren oder Reed-Relais praktikabel.

Die Lichtschranke I hat nur Sperrfunktion für die erste Flanke der Lichtschranke II (*Bild 2*). Kommt das Loch des Bandes von links, gibt es nur Abwärtsflanken (H→L), kommt es von rechts, erhält man nur Aufwärtsflanken (L→H). Die Schalthysterese des Schmitt-Triggers hält „auf" und „ab" immer weit genug auseinander (*Bild 3*). Mit der (allgemein bekannten) Laufzeitverzögerung des Impulses durch jeweils 3 nachgeschaltete Schmitt-Trigger wird die Flanke differenziert. Es wird nur das eine von den beiden 4-fach-NAND-Gattern aktiv, bei dem der letzte Schmitt-Triggerausgang der Laufzeitkette am NAND vor dem Eintreffen des Impulses „H" ist. So erhält man die Auf- und Abwärtsimpulse an getrennten Ausgängen.

Zwei Eingänge des 4fach-NAND-ICs dienen der Flankendifferenzierung, der dritte zum Sperren der nichtgewünschten Flanken (Impulse). Mit dem vierten Eingang erhält man einen Sperreingang, mit dem beispielsweise das Band (oder der Film) bei der Synchronisierarbeit um ein oder mehr Löcher vor- oder zurückgesetzt werden kann, ohne daß sich der Zählerstand ändert. Diese Ansteuerlogik ist mit nur zwei CMOS- oder TTL-Bausteinen und zwei bis drei Widerständen realisierbar.

Bild 4 zeigt eine andere Lösung. Kondensatoren übernehmen die Differenzierung der Flanken und ersparen aktive Bauelemente.

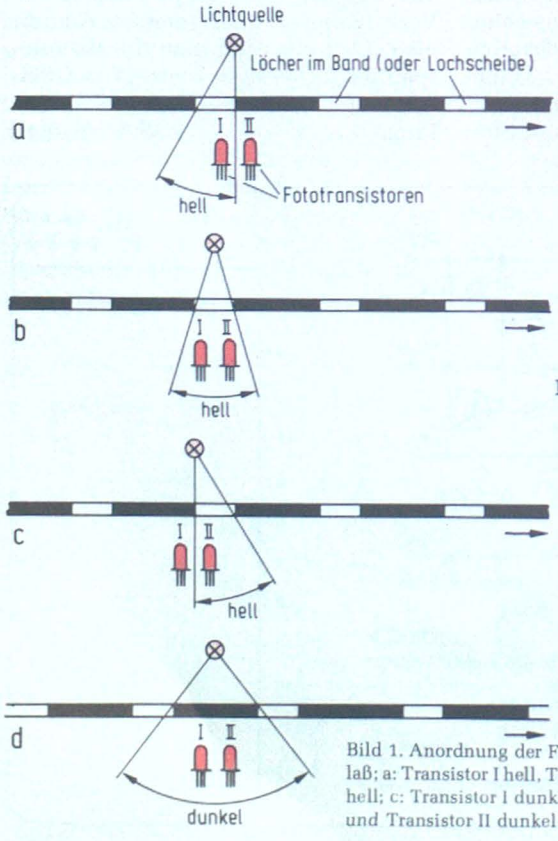


Bild 1. Anordnung der Fototransistoren hinter dem Lichtdurchlaß; a: Transistor I hell, Transistor II dunkel; b: Transistor I und II hell; c: Transistor I dunkel und Transistor II hell; d: Transistor I und Transistor II dunkel

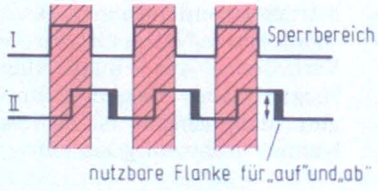


Bild 2. Durch die Auswertung der Flanken wird eine Drehrichtungsumkehr sofort erkannt

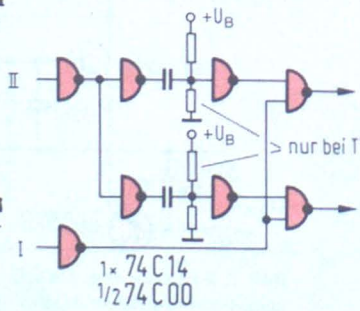


Bild 4. Alternative zu Bild 3. Die Gatter-Verzögerung wird durch Kondensatoren ersetzt

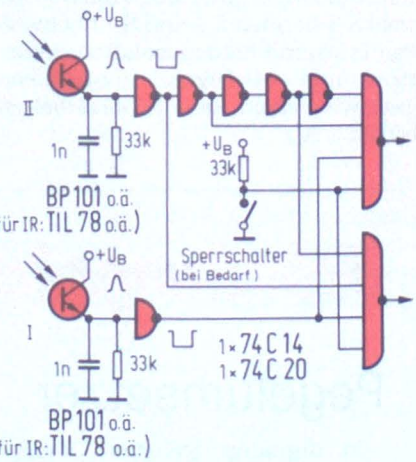


Bild 3. Die 1-nF-Kondensatoren unterdrücken Störimpulse, ohne wesentlich die Zählgeschwindigkeit zu beeinflussen

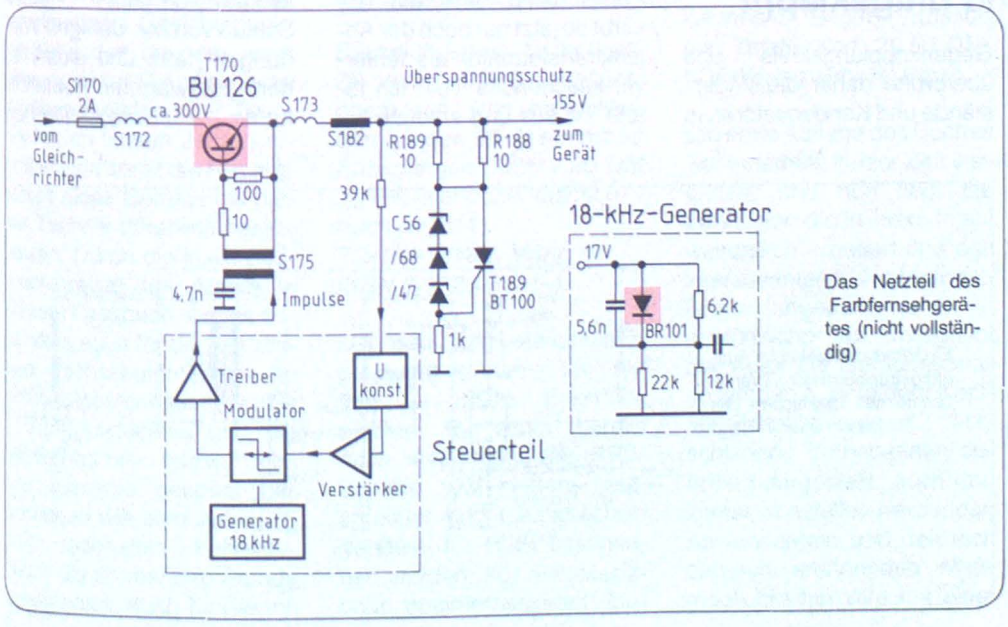
Farbfernseh-Service

Fehler im Schaltnetzteil

Bei einem Farbfernsehempfänger, der sich zur Reparatur in der Werkstatt befand, lautete die Fehlerbeschreibung „Kein Bild, kein Ton". Eine erste Überprüfung des Gerätes ergab, daß nach dessen Einschalten weder das Glühen der Bildröhrenheizung, noch das Aufbauen der Hochspannung feststellbar waren. Mein Augenmerk richtete sich daher auf das Netzteil des Empfängers, das als Schaltnetzteil aufgebaut war. Die erste Messung bestätigte meine Vermutung, daß der Fehler im Netzteil zu suchen war, da die Ausgangsspannung als Betriebsspannung der einzelnen Stufen nicht vorhanden war. Das Abtrennen der einzelnen Stufen führte zu der eindeutigen Erkenntnis, daß mindestens das Netzteil selbst ausgefallen war, so daß die Versorgungsspannungen fehlten. Dieses Schaltnetzteil bestand im wesentlichen aus dem Gleichrichter, Steuerschaltung und Überspannungsschutz. Man mußte also damit rechnen, daß bei fehlender Last, d.h. fehlendem Laststrom, der Überspannungsschutz einsetzte, der die beiden parallel geschalteten Widerstände R 188 und R 189 über den Thyristor T 189 an Masse legte. Dadurch ergäbe sich der gleiche Effekt, wie mit dem vermuteten Kurzschluß im Netzteil selbst. Nun, was macht ein Techniker, um dies herauszufinden? Er simuliert die Last in Form einer 100-Watt-Glühlampe und beginnt mit seinen Messungen. Als erstes stellte ich fest, daß sich statt der vorgeschriebenen 2-A-Sicherung (Si 170) eine 4-A-Sicherung im Sicherungshalter befand. Der Schalttransistor T 170 hatte zwischen Emitter und Kollektor Schluß. Dadurch gelangte die volle Eingangsspannung von ca. 300 Volt an die Überspannungsschutzschaltung, die ihrerseits einsetzte und die beiden Widerstände R 188 und R 189 über T 189 an Masse legte. Das Netzteil wurde also mit der Parallelschaltung dieser beiden Widerstände belastet, die im übrigen nun auch defekt waren, da die zu hoch eingesetzte Sicherung nicht auslöste. Ein Erneuern der Widerstände und des Schalttransistors brachte den gewünschten Erfolg. Netzteil und Empfänger funktionierten einwandfrei.

Nicht lange aber sollte meine Freude anhalten, denn genau 24 Stunden später befand sich der gleiche Empfänger mit gleichem Fehler noch einmal in der Werkstatt. Wiederum war der Schalttransistor T 170 und Sicherung Si 170 defekt. Mein Augenmerk richtete sich nun auf das Steuerteil des Netzteils, welches die entsprechenden Impulse an den Transistor T 170 liefern sollte. Diese Impulse waren nicht vorhanden, so daß das Netzteil nicht funktionieren konnte. Wie das Bild zeigte, beinhaltet dieses Steuerteil den 18-kHz-Impulsgenerator. Die Ausgangsimpulse dieses Generators werden in einer nachgeschalteten Impulsbreitenmodulationsschaltung dem Schalttransistor zugeführt und so lange verändert, bis sich die erforderliche Ausgangsspannung von 155 Volt ergibt. Dieser Generator, der im wesentlichen aus dem Thyristor BR 101 besteht, war ausgefallen. Der dem Thyristor parallel geschaltete Kondensator von 5,6 nF hatte einen ohmschen Widerstandswert von 110 kΩ. Dieser defekte Kondensator war die Ursache dafür, daß der Generator nicht auf der erforderlichen Frequenz von 18 kHz schwingen konnte. Das Erneuern des Kondensators brachte den gewünschten Erfolg. Netzteil und Empfänger arbeiteten einwandfrei.

Karl-Heinz Jochum

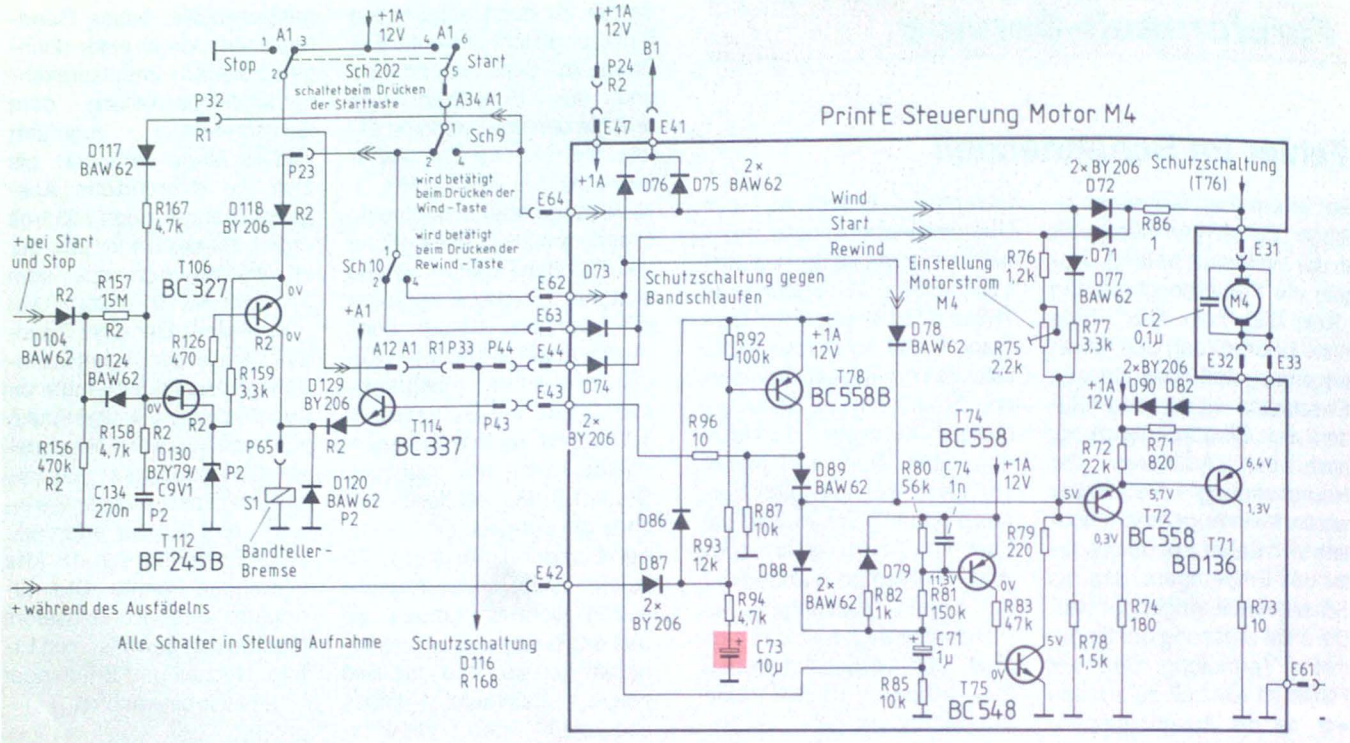


Das Netzteil des Farbfernsehgerätes (nicht vollständig)

Werkstattpraxis

Zeilenziehen bei VCR-Wiedergabe

Beim Abspielen von Videocassetten auf einem VCR-Gerät machte sich zeitweise im oberen Bildschirmbereich ein starkes Zeilenziehen bemerkbar. Für diese Erscheinung gab es eine mechanische Ursache: Nach Entfernen des Kassettenschachtes und Starten des Gerätes war zu sehen, daß die untere Bandtellerbremse nicht immer abfiel. Eine Messung ergab, daß eine schwankende Spannung von ca. 4,5 V an der Bremsspule lag. Der Mechanismus war so konstruiert, daß der Bremsklotz auch dann voll andrückte, wenn der Spulenanker nur leicht anzog. Bei der Prüfung der Transistoren TS 106, 112, 114 und 78 stellte sich heraus, daß TS 78 nicht völlig sperrte. Nach Auslöten des Transistors TS 78 wurden am Basispunkt nur 11 V gemessen. Jetzt blieb nur noch der Tantalelko C 73 zu überprüfen. Dieser war



Der Tantal-Elektrolytkondensator C 73 war defekt und hatte einen unzulässig hohen Leckstrom

zum veränderlichen Widerstand im Spannungsteiler R 92, 93, 94, „C 73" geworden. Nach Auswechseln des Elkos fiel die Bandtellerbremse bei allen Bandlaufschaltungen korrekt ab.

Willibald Pelka

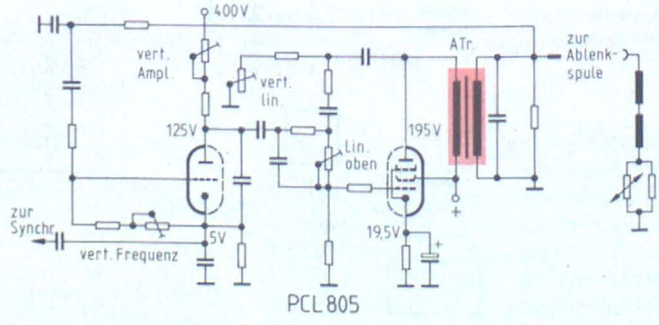
Fernseh-Service

Bild am oberen Rand umgeklappt

Bei einem tragbaren Fernsehgerät lief das Bild durch und zeigte bei zu geringer Höhe einen umgeklappten oberen Rand. Erst durch das Verdrehen der Einsteller für Bildfrequenz, Bildhöhe, Linearität und Linearität oben gelang es, das Bild zu halten, der obere Bildrand blieb jedoch immer noch umgeklappt. Die Erneuerung der Röhre PCL 805 brachte keine Änderung. Da alle genannten Regler einwandfrei arbeiteten, sich aber ein Verstellen des Reglers „Linearität oben" auf das gesamte Bild auswirkte, vermutete ich zunächst den Fehler in einem Gegenkopplungskreis und überprüfte daher die Widerstände und Kondensatoren in der Vertikal-Stufe. Auch hier ergab sich kein Hinweis auf einen Fehler und alle Spannungen stimmten mit den im Schaltbild angegebenen überein.

Um einen Fehler an den Ablenkspulen auszuschalten, schloß ich versuchsweise eine andere gebräuchliche Ablenkeinheit an, aber der Fehler blieb bestehen. Es verblieb jetzt nur noch der Ablenktransformator als fehlerverursachendes Teil. Ich lötete ihn aus und ersetzte ihn behelfsmäßig durch einen ähnlichen Typ, den ich mit Hilfe von Schaltdraht anschloß. Nun war die volle Bildhöhe wieder da und der Fehler behoben. Nach dem Einbau des Ersatztransformators stellte ich die Geometrie neu ein; damit war die Reparatur beendet. Ich vermute, daß der defekte Vertikalablenktransformator einen Schluß von nur wenigen Windungen hatte und dieser zu dem unerwarteten Fehlerbild führte.

Harri O. Drabert



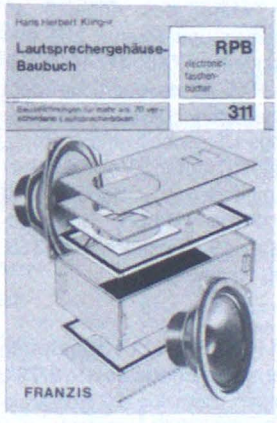
Ein Windungsschluß im Ausgangstransformator verursachte das Umklappen des Bildes am oberen Rand

Farbfernseh-Service praktisch und rationell

Mit Inline-Technik. Von Gerhard Heinrichs. 3. Auflage, 278 Seiten mit 174 Abbildungen, darunter 24 farbige Schirmbilder. Aus der Reihe „Franzis Service-Werkstattbuch". Lwstr-kart. 42,– DM. Franzis-Verlag, München. ISBN 3-7723-5593-5.

Gegenüber dem Vorgänger „Farbfernseh-Service-Technik" ist dieses Buch schon auf den nahezu doppelten Umfang gewachsen. Die 3., verbesserte Auflage dieses Standardwerkes für den Service-Techniker ist eine Folge der fortgeschrittenen Gerätetechnik. Die Farbfernseh-Service-Technik wird hier unter neuesten Gesichtspunkten behandelt, die dem Leser einen genauen Einblick in die Weiterentwicklung der Technik in den letzten Jahren erlauben und somit die Reparaturzeit eines Gerätes mit dieser Technik erheblich herabsetzen. Durch die klare Ausdrucksweise des Autors in diesem Fachbuch wird es besonders auch für den Berufs- und Fachschulunterricht zu einer gutgeeigneten Hilfe. Die 110°-Ablenktechnik und die Inline-Technik finden sich hier genauso gekonnt beschrieben wie eine Anleitung zum rationellen Fehlersuchen, die so manche Stunde Arbeit spart. Auch für die mit der Materie vertrauten Personen dürfte es nicht von Nachteil sein, sich einmal wieder mit den Grundlagen zu befassen, besonders, wenn sie so praxisbezogen wie hier aufgeführt sind. Aber auch für den angehenden Service-Techniker ist eine solche Vielzahl von teilweise praktisch erworbenen Kenntnissen zusammengefaßt, daß auch er eine deutliche Zeiteinsparung bei der Reparatur erreichen kann. Die Abbildungen und das Sachwortverzeichnis ermöglichen einen wirkungsvollen Gebrauch, der die Anschaffung dieses Buches bald zu einem positiven Faktor in der Kostenrechnung macht. *Ta.*

Lautsprechergehäuse-Baubuch



Bauzeichnungen für mehr als 70 verschiedene Lautsprecherboxen. Von Hans Herbert Klinger. 99 Seiten mit 90 Abbildungen. Kart. 7,80 DM (RPB-electronic-taschenbuch Nr. 311). Franzis-Verlag, München. ISBN 3-7723-3111-4.

Der Bau von Lautsprechergehäusen ist immer noch aktuell – diese Erfahrung machte der Autor bereits nach Herausgabe des RPB-Bandes 105, in dem Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für Hi-Fi beschrieben wurden. Für die klassik- oder popinteressierten Musikfreunde liegt nun eine lang erwartete Sammlung von Bauzeichnungen für geschlossene Boxen, Baßreflex-, Exponential- und Transmission-Line-Boxen vor. Die erprobten Anleitungen dürften – wenn man sich an die Einzelheiten hält – kaum Schwierigkeiten für den Nachbau bereiten. Zahlreiche Bezugshinweise erleichtern den Einkauf der benötigten Materialien. Die selbstgebauten Boxen können selbst höchsten Ansprüchen gerecht werden, ganz zu schweigen vom eingesparten Geld. Natürlich spielen die Baßwiedergabe und die zur Baßabstrahlung bei hochwertiger Musikwiedergabe erforderlichen Gehäuse eine besondere Rolle, aber auch für Beat- und Popmusik werden einige Bauanleitungen angegeben. Man sollte sich unbedingt an den Rat des Autors halten und um optimaler Ergebnisse willen auf Experimente mit anderen als den vorgeschriebenen Systemen verzichten, dann wird dem Erfolg nichts im Wege stehen. *-en.*

Das Oszilloskop

Funktion und Anwendung. Von Ing. (grad.) Klaus Lipinski. 2. Auflage, 220 Seiten, zahlreiche Bilder, Tabellen und Tafeln. Kart. 29,50 DM. VDE-Verlag GmbH, Berlin.

Die erste Auflage des Buches war innerhalb kurzer Zeit vergriffen, und nun liegt die zweite vor, die in ihrem Inhalt wesentlich erweitert und den interessanten Neuentwicklungen angepaßt wurde. In ausführlicher Art beschreibt der Autor die Gerätetechnik; so werden z. B. in dem Kapitel Zeitablenkung 12 verschiedene Betriebsarten detailliert dargestellt. Auch den immer spezieller werdenden Anwendungen und den sich dadurch eröffnenden Meßmöglichkeiten wird mit einer Vielzahl von Blockschaltbildern, Bildern und Oszillogrammen Rechnung getragen. Transientenrecorder und Logikanalysatoren werden genauso umfangreich behandelt wie die Speichertechnik oder die Spektrumanalyse. Dieses Buch vermittelt dem Elektroniker, der ständig mit Oszilloskopen arbeitet, einen Überblick über die Einsatzmöglichkeiten, und den Studierenden führt es in diese Meßtechnik ein. Für den Hobbyelektroniker ist das Buch hingegen weniger geeignet, da der Verfasser den Schwerpunkt des Themas mehr auf die Oszilloskope der gehobenen und damit teuren Klasse legt. *Kn*

Kurzwelle aktuell

Leitfaden für Kurzwellenhörer und DXer. Von Hermann Jäger. 4. Ausgabe, 82 Seiten, viele Tabellen. Geheftet 4,40 DM. Soldi-Verlag, Hamburg.

Radio France Internationale bezeichnete diese Broschüre als „nützliches Arbeitsinstrument", und das dürfte für dieses aus der Praxis entstandene Hilfsmittel für den ernsthaften Kurzwellenhörer genau zutreffen. Es sind viele Berichte über den Kurzwellenhörer interessierende Themen, wie z. B. die neuen Wellen der Sender der Bundesrepublik, enthalten. Gerade der Anfänger findet wichtige Informationen, die den Einstieg in diese Materie erleichtern und auch einen Einblick in interne Vorgänge bei den einzelnen Kurzwellensendern erlauben. Für den Versand von Hörberichten sind die wichtigsten Adressen von KW-Rundfunksendern aufgeführt. Die etwa vierteljährlich erscheinende Broschüre kann auch abonniert werden, wenn man ständig über den neuesten Stand der internationalen Rundfunksender-Tätigkeiten informiert sein möchte. *Ta.*

Neue Druckschriften

In dem **Linear Integrated Circuit Databook** von Plessey findet man auf 237 Seiten in englischer Sprache eine ausführliche Datensammlung aller linearen, kommerziellen ICs dieses Herstellers. Es handelt sich dabei aber nicht nur um ein reines Datenbuch, sondern es enthält auch die entsprechenden Applikationen mit der vollständigen Beschaltung. Unter der Bestell-Nr. PS 1560 ist das Buch zum Preis von 14,80 DM erhältlich bei: Wichmann und Hopp, Geiselgasteigstraße 140, 8000 München 90.

□

Im **Data Catalog von Synertek** findet der Anwender von Mikroprozessoren eine Übersicht und eine Beschreibung der von dieser Firma angebotenen Halbleiterbauelemente. Außer den Mikroprozessoren enthält dieser Katalog die entsprechenden Schieberegister, RAMs und ROMs. Ferner werden eine Reihe von Uhrenbausteinen zusammen mit den zugehörigen Funktionsbeschreibungen vorgestellt. Die englischsprachige Broschüre ist erhältlich bei: Astronic, Winzererstraße 47d, 8 München 40.

□

Großer Beliebtheit bei den Funkamateuren erfreut sich der **Steinbergbrief,** dessen **16. Ausgabe** wieder allerhand Wissenswertes enthält. Die vierteljährlich erscheinende Broschüre wurde erstmalig vom OM Klaus-Dieter Sepp (DC6PZ) gestaltet, der den langjährigen Redakteur und Initiator OM Klaus Helmbrecht (DJ4JI) abgelöst hat. Man darf ihm zu seiner „Einstandsnummer" nur gratulieren. Die gelungene Mischung der Themen aus verschiedenen Bereichen des Amateurfunks wird von einem Pressespiegel ergänzt. Der Steinbergbrief ist gegen Überweisung von 3,50 DM auf das Sonderkonto des DARC, Distrikt Niedersachsen, Postscheckamt Hannover 3859 77-301 erhältlich.

□

Vom DHFI (Deutsches High-Fidelity Institut e. V.) sind anläßlich der „HiFi 78" **vier Broschüren** herausgegeben worden. Die erste von ihnen befaßt sich mit der Frage, ob **Einzelbausteine oder Kompaktanlagen** mehr Vor- als Nachteile haben. Die zweite Broschüre dieser Reihe behandelt das Thema, welche Punkte bei der **Auswahl der Geräte** wichtig sind, während die dritte sich mit den zu einer Hi-Fi-Anlage gehörenden **Lautsprecherboxen** auseinandersetzt. Im vierten Bändchen schließlich wird auf die Probleme bei der **Aufstellung** einer Stereo-Hi-Fi-Anlage in verschiedenen Räumen eingegangen und die Möglichkeiten der Positionierung von Lautsprecherboxen und Geräten gezeigt. Der Lesestoff wird in allen vier Broschüren von heiteren, aber keineswegs unpassenden Zeichnungen ergänzt. Der Hi-Fi-Neuling findet hier in ansprechender Form Informationen, die ihm die Auswahl seiner eigenen Anlage erleichtern und ihn nicht ganz unbeholfen vor der Fülle des Geräteangebots und der Daten stehen lassen. Die Informationsbroschüren sind gegen eine Schutzgebühr von 3 DM je Titel (10 DM für alle vier Titel) beim Verlag G. Braun GmbH, Postfach 1709, 75 Karlsruhe 1 erhältlich.

□

Eine Übersicht über das Fertigungsprogramm von TRW Globe Motors gibt der **Katalog 100-2.** Er enthält **Elektromotoren** in den verschiedensten Ausführungen, die von den Datenblättern erläutert werden. Auch eine große Anzahl von Getriebemotoren fehlt nicht. Ferner kann man sich über die Lüftermotoren dieser Firma informieren (TRW Globe Motors, 2275 Stanley Ave., Dayton, OH 45404).

□

Das Valvo-**Handbuch „Piezoxide (PXE) 1979"** enthält als Neuaufnahme Einzelheiten über Scheiben für Summeranwendungen aus dem Werkstoff PXE 52, der für diese Anwendungen besonders geeignet ist. Außerdem wurde das Angebot an Scheiben und Ringen aus den Werkstoffen PXE 41, PXE 42, und PXE 43 erweitert, um dem gestiegenen Bedarf für Leistungs-Ultraschallwandler Rechnung zu tragen (Valvo, Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH, Burchardstraße 19, Postfach 106323, 2000 Hamburg 1).

□

In dem Valvo-**Handbuch „Permanentmagnete 1978/79",** das vor allem für die Konstrukteure und Geräteentwickler gedacht ist, ist das Fertigungsprogramm dieser Sparte aufgeführt. Im Bereich der Magnetsegmente für mehrpolige Gleichstrommotoren stehen jetzt Vorzugstypen mit einer Dicke bis zu 31 mm zur Verfügung, die vor allem für besonders betriebssichere Motoren mit Leistungen oberhalb 2 kW geeignet sind. Außerdem ist das Programm um einige Magnetsegmente für kleine Motoren mit einem Ankerdurchmesser um 20 mm erweitert worden, die ebenfalls in hochwertigen Werkstoffqualitäten geliefert werden (Valvo, Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH, Postfach 10 63 23, 2000 Hamburg 1).

□

In den Bereichen VHF und UHF lassen sich Keramik-Rohrtrimmer bevorzugt einsetzen, da sie geringe Eigeninduktivität besitzen und präzise einstellbar sind; der Kapazitätsverlauf ist nahezu linear. Über das spezielle Sortiment von Rohrtrimmern im Lieferprogramm von Keramik-Trimmerkondensatoren gibt eine 32seitige Broschüre der Firma Stettner & Co. Auskunft.
Sie enthält im übrigen als Einleitung eine grundlegende technische Beschreibung, in der auch auf Spezialausführungen eingegangen wird. Diese **Informationsbroschüre** im DIN-A-5-Format ist in deutscher und englischer Sprache gefaßt und unter dem Stichwort **„Keramik-Rohrtrimmer"** auf Anfrage kostenlos erhältlich (Stettner & Co., Technische Keramik/Elektronik-Bauelemente, Postfach 7, 8560 Lauf).

Funkschau

Impressum, Fortsetzung von Seite 14

Anzeigen Auslandsvertretungen:
Schweiz: Exportwerbung, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel.: 01-47 46 90, telex 53 327 – **United Kingdom:** Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1 HF, phone: 01-3 85 77 23, telex: 919 223 almilon – **Japan:** International Media Ltd., 1, Shiba-Kotohiracho, Minatoku, Tokyo, phone: 502-06 56, telex: J 22 633 – **Korea:** International Marketing Corp., C.P.O. Box 6533, Seoul, Korea, phone: 74 75 35 – **USA:** INTA Advertising, Inc., 1560 Broadway, New York, N. Y. 10036, phone: (212) 575-92 92 – California: Elmatex international, P.O. Box 34 607, Los Angeles, Calif. 900 34, Tel. (2 13) 8 21-85 81.

Bezug Auslandsvertretungen:
Belgien: Internationaal Persagentchap PVBA, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – **Dänemark:** Jul, Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – **Österreich:** Fachbuch Center Erb, 1061 Wien, Amerlingstr. 1. – **Schweiz:** Verlag Thali AG, Hitzkirch (Luzern).

Frankreich: Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.
Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- und Fernsehsendung, im Magnettonverfahren oder ähnlichem Wege bleiben vorbehalten.
Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Für Bauanleitungen und Schaltungen in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. die Schaltungsentwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte und Schaltungen mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.